



Phys. g.
153

Phys. g.
153
3





Phys. 19

153³¹

2/2.

<36617639710013

<36617639710013

S

Staatsbibliothek

J. F. C.
J. Doerffler
M.D.C.
1767

Phys/ig

153

31

2/R.

<36617639710013

<36617639710013

S

tsbibliothek

J. F. C.
J. Doerfler
M.D. C.
1767

GEORG. ERH. HAMBERGERI,

PHILOS. ET MEDIC. DOCT.

ELEMENTA
PHYSICES,

METHODO MATHEMATICA
IN VSVM AUDITORII CON-
SCRIPTA,

CVM FIGVRIS AENEIS ATQVE INDICE

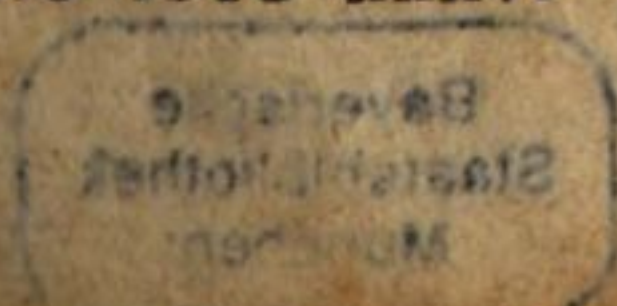
EDITIO ALTERA



I E N A E,

SVMTIBVS HAERED. MEYERI.

CIO IDCC XXXV.



GEORG. ERH. MAYER
VENOS ET M. G. D. T.

ELEMENTA

PHYSICA

METHODO MATHEMATICA

IN VSA A. A. D. J. R. H. C. O. N. S.

C. M. F. I. C. K. A. S. H. A. V. E. R. S. T. G. R. A. D. I. C.

EDITIONE ALTERA



LEVA

SEPTIMA PARTIS

C. D. D. C. C. C.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

MVNIFICENTISSIMIS
ACADEMIAE IENENSIS

NVTRITORIBVS,

E

DOMO SERENISSIMA

**SAXO - VINARI-
ENSI**

**SAXO - ISENA-
CENSI**

**SAXO - GOTHA-
NA**

**SAXO - MEININ-
GENSI**

*SERENISSIMIS PRINCIPIBVS
AC DOMINIS,*

DVCIBVS SAXONIAE, IVLIACI,
CLIVIAE, MONTIVM, ANGARI-
AE AC GVESTPHALIAE, LAND-
GRAVIIS THVRINGIAE, MAR-
CHIONIBVS MISNIAE, PRINCI-
PALI DIGNITATE COMITIBVS
HENNEBERGIAE, COMITIBVS
MARCAE, ET RAVENSBERGAE
RESP. SAYNAE AC WITGEN-
STEINI, ITEMQVE TONNAE,
DYNASTIS IN RAVEN-
STEIN, RELIQUA.

*DOMINIS MEIS CLEMEN-
TISSIMIS*

VITAM ET FELICI-
TATEM!

SERENISSIMI PRINCIPES
DOMINI CLEMEN-
TISSIMI.



T VOBIS SERENISSIMI
PRINCIPES Elementa
haecce Physices submissis-
sima mente offerrem, non vana quac-
dam opinio de dignitate qualiscunque
huius ingenii mei foetus, sed sola

VESTRA erga me, meosque indulgentia me tam impulit, quam simul audaciae meae veniam promisit. SERENISSIMORVM enim SAXONIAE DVCVM indulgentia non b. solum Weigelium, proavum meum maternum; sed & b. parentem, Professores Matheseos in hac celeberrima VESTRA Academia esse iussit. Vnde, si rite considero, video, me, post Deum immortalem, VESTRAE, SERENISSIMI PRINCIPES, indulgentiae debere, quod natus sum in loco, vbi sub VESTRA munificentia omne studiorum genus floret, & quod parentes habui, qui de educatione & studiorum meorum cultura atque incremento vti par erat solliciti esse poterant. Immo, cum post maturum patris mei obitum nihil esset, quod animum magnopere ad studia literarum ulterius prosequenda impellere potuisset, sola VESTRA indulgentia ani-

animum excitavit, qua futurum spe-
ravi, vt, vestigiis maiorum premen-
dis, ad eam, qua illi floruerunt,
Principum benevolentiam adspirare
mihi liceret. Nec fefellit spes; pla-
cuit enim VOBIS, SERENISSIMI
PRINCIPES, praeterito anno mihi tam
Professionem Medicinae extraordi-
nariam quam Philosophiae clemen-
tissime demandare. Quemadmo-
dum igitur sic VESTRAE indulgen-
tiae fundamentum, incrementum ac
complementum felicitatis meae de-
beo; ita quoque postulare mihi visa
est pietas, vt & VOBIS tam publica
occasione animi submissionem testa-
rer, quam studiorum meorum ali-
quam redderem rationem; id quod
submissa huius libelli consecratione
effectum dare volui. Placeat igitur
VOBIS, SERENISSIMI PRINCIPES,
non tam oblatis muneris molem vel
dignitatem, quam offerentis ani-
mum,

mum, considerare, eumque VESTRA
indulgentia porro dignari; id quod
submississima mentis contentione
precor. Supplex interim Divinum
veneror Numen, velit vos vna cum
SERENISSIMIS DOMIBVS VE-
STRIS ad feros vsque annos servare
incolumes, & Academiae nostrae
semper largiri SAXONVM HEROES
VESTRO Sanguine oriundos, VE-
STRARVMque virtutum ex asse hae-
redes, qui studiorum optimorum de-
cus in tantum promoveant, quan-
tum ipsi ex iisdem ornamenti, quan-
tumque patria praesidii percipiet.

SERENISSIMORVM VE- STRORVM NOMINVM

JENAE DIE IV. OCTOBR.

ANNI MDCCXXVII.

SVBIECTISSIMVS SERVVS

GEORGIVS ERHARDVS HAMBERGERVS.



PRAEFATIO.

INsignem compendiorum physicorum copiam, quæ hodie lucem adspiciunt, ut augerem, animum impulit, non contradicendi studium; nemini enim in toto hocce compendio contradixi, qui vel plane nullum argumentum pro refutanda contraria doctorum sententia protulerim, vel, ubi rationes dubitandi adferendæ erant, neminem nominaverim. Nec inclarefcendi cupidine raptus, aut ut monstrem, me esse physicum, hæc pauca conscripsi; probe enim scio, in studio adeo sublimi, quale est physica, non ea, quæ mihi placent, etiam aliis illico placere, & cum in quibusdam a receptis recedam sententiis, meæque facile, immo facilius, doctorum virorum censuram incurrere, quam approbationem obtinere posse; non autem liber qualiscunque editus, sed doctorum assensus famam conciliant. Ego vero vnice ex ea ratione hæc Elementa

publici juris feci, vt Nobilissimis Auditoribus meis eo melius inservire possem, &, ne tempus scribendo consumeretur, quod demonstrationibus a priori & posteriori in Lectionibus meis physicis destinatum est. Dicat forte aliquis: nonne potuisses idem fere obtinere, compendio quocunque typis jam expresso Auditoribus explicando? Hic fateri cogor, illud vix ac ne vix quidem fieri a me potuisse, ob diversam, quam sequendam mihi putavi, tractandi rationem. Ego, quantum possum, demonstro; demonstratio vero supponit certa fundamenta & certum ordinem, speciatim in Physicis, experientias, & proprietates atque structuram corporum, quæ in se invicem agunt, insuper Mathesin atque Chymiam. Alia autem omnia placuisse plerisque videntur, quorum compendia doctrinae naturalis ab aliquot inde annis in lucem prodire. Sane ego non video, quid ei, qui nihil scit de materia corporum propria, de communi omnium corporum materia demonstrari queat, vel de causa efficiente, formis, principio intrinseco, &c. ei, qui ne quidem vllum effectum, figuram, & ejus proprietates &c. scit, vel intelligit; Aut qua certitudine isti, qui structuram corporis humani nescit, de qualitatibus, tactilibus, odorabilibus &c. sermonem facere valeam. Nonne hac methodo physica fit
con-

confectarium Medicinæ, quæ ejus fundamentum esse debebat? Hæc igitur cum viderem, ante octo annos, quo tempore autorem quendam optimis Juvenibus, qui me audiebant, exponebam, statim theses paucas in chartam conjeci, easque fundamenti loco in Lectionibus meis dictitavi; Sed non solum has mancas admodum & non sufficientes deprehendi, verum etiam hoc observavi, multos, commentationes meas calamo excipientes, plures theses mihi contrarias posuisse quam tales, quæ mentem meam assequerentur, & sic multa, quasi a me dicta, tradidisse aliis, quæ mihi maxime videntur a vero abhorrere. His igitur rebus inductus, ordine, qui mihi videbatur concinnior, & aliquanto copiosius explicata in lucem edo, quæ de Naturali Doctrina mihi videntur, quorum jam ordinem exponam. Capite primo egi de actione corporum ex vi insita cum loci mutatione, sive de motu; & speciatim exposui

1) quasdam definitiones, & demonstravi, corpus gaudere vi a §. 1. ad 21.

2) Quasdam axiomata generalia a §. 22. ad 37:

3) Naturam corporum ratione vis insitæ §. 38. ad 44.

4) Modum, quo motus oritur ex hac vi, & quasdam motus simplicis proprietates a §. 45. ad 48.

5) Pha-

PRAEFATIO.

5) Phænomena motus compositi ex eadem natura vis insitæ a §. 49. ad 61.

6) Mensuram motus & definitiones eo pertinentes §. 62. ad 70.

7) Leges denique impulsus corporum perfecte elasticorum, vel perfecte durorum, ex data natura vis insitæ a §. 71. usque ad 102.

In Capite secundo, quod de actione corporum ex gravitate agit, nihil est, quod ipse a me inventum adjecerim; Eum vero sum sequutus ordinem,

1) ut agerem de æquilibrio solidorum cum solidis a §. 102. ad 108.

2) Dedi novam definitionem fluidi ex peculiari quadam proprietate §. 109, & 110.

3) De æquilibrio vero fluidorum homogeneorum & heterogeneorum §. 111. ad 119,

4) de aquis salientibus §. 120. ad 123,

5) de æquilibrio fluidorum cum solidis specificè gravioribus §. 124. ad 129. &

6) de æquilibrio fluidorum cum solidis specificè levioribus vel æqualibus §. 130 & 139. dixi.

Caput tertium agit de actione corporum ex vi insita absque motu, sive de cohesionem. Speciatim vero

1) adduxi rationes, ob quas non credo, cohesionem pendere a fluido quodam externo premente. §. 140. ad 146.

2) Po-

PRAEFATIO.

2) Posui axiomata cohesionis § 147, & signa, ex quibus cognosci certo modo potest vis insita, a §. 148. ad 153.

3) Leges adhesionis fluidorum & solidorum per experimenta simplicissima quæsi, easque inveni tales: a) *Fluidum specificè levius adhæret omni corpori gravitate specificè aequali, vel etiam specificè graviori*; b) *Nullum fluidum specificè gravius paullo majori quantitate collectum adhæret corpori specificè leviori.* §. 154. ad 161.

4) Ex iisdem regulis communes corporum fluidorum proprietates deduxi, §. 165. & multa alia phænomena, quorum ratio adæquata hactenus dari non potuit, (MARIOTTE *Traite du mouvement des eaux.* Edit. Paris. an. 1700. p. 14 ad 17.) * explicavi. §. 162 ad 178.

5) Ex

* On remarque dans l' eau une espece de viscosité, qui attache ses parties l' une a l' autre & à quelques autres corps, comme au bois & au verre bien net, en sorte qu' une goutte d' eau assez grosse demeure suspendue au verre & au bois sans tomber, & lors qu' on en verse dans un verre bien net, sans l'emplir entierement, elle s' eleve joignant le verre au dessus de son niveau jusques à plus d' une ligne & demie. Et quoy qu' on ne puisse bien dire en quoy consiste cette viscosité ;

5) Ex iisdem legibus theorema deduxi, quod ad gravitatis rationem reddendam facit §. 179 ad 181.

6) Quæ

sité; il est constant que ces effets se font toujours ; ainsi deux gouttes d'eau séparées se joignent ensemble & ne font plus qu'une seule goutte aussi - tôt qu'elles viennent à se toucher, tant soit peu: la même chose arrive à deux gouttes de mercure, à deux gouttes d'huile posées doucement sur de l'eau en les approchant l'une de l'autre; & même on voit que les petites bulles d'air qui sont au fond d'un plat plein d'eau, quand il a été sur le feu, se joignent à celles, qui leur sont voisines, si on les pousse l'une contre l'autre avec une épingle ou autrement. - - - Pour expliquer en quelque façon cette viscosité, on pourroit dire que chacune de ces matières ont leur petites parties en perpétuel mouvement, & que celles de chaque espèce ont de certaines figures propres à s'acrocher & à se lier les unes aux autres, & qu'elles s'embrassent, & s'acrochent nécessairement par leur mouvement dès qu'elles se touchent. Il y a une autre cause, qu'on pourroit conjecturer, sçavoir, que l'air ayant une vertu de ressort reduiroit ces corps fluides au plus petit espace qu'ils peuvent occuper, qui est la figure sphérique, mais il pourroit aussi - bien reduire
en

6) Quædam fluidorum & guttularum phenomena demonstravi. §. 183. ad 185.

7) Solidorum cohesionem ad easdem leges reduxi, & ex iisdem elasticitatem corporum explicavi §. 186. ad 203.

Caput quartum est confectarium capituli tertii; deducit enim tam mixtionem corporum fluidorum inter se & cum solidis, quam separationem commixtorum, ex datis præcedenti capite adhesionis legibus. Sic

1) exhibitis principiis quibusdam & modo mixtionis §. 202. ad 210. egi

2) de mixtione fluidorum cum fluidis, & quidem a) de ea quæ tarde fit, §. 211. 212, atque quæ fieri nequit, §. 213. b) de mix-

en un globe seul une goutte de mercure, & une goutte d'eau, & même cette cause n'auroit point de lieu dans la machine du vuide lorsqu'on a pompé l'air, qui est dessous un recipient, car ce qui en reste n'a plus de ressort considerable & cependant les gouttes d'eau & celle de mercure se joignent ensemble & prennent une rondeur dans cet air extrêmement rarefié de la même manière, que dans l'air commun. Dans ces doutes on pourra se contenter de prendre pour principe d'expérience, que les fluides de même nature sont disposez à se joindre ensemble aussitôt qu'ils se touchent & l'on appellera cet effet, si l'on veut, mouvement d'union.

mixtione vera & prompta §. 214. c) de mixtione per vim externam obtenta ejusque phaenomenis §. 215. ad 217. d) Modum praecipitationis in genere exhibui §. 218. speciatim vero e) effectus particularum elasticarum v. g. aerearum ex interstitiis alicujus fluidi propulsarum §. 219. 220; ubi obiter demonstro, f) contra receptam opinionem, salia alcalia intrare in interstitia salium acidorum §. 221 ad 225. Denique g) de praecipitatione five propulsione ex interstitiis alicujus fluidi particularum non elasticarum §. 226. ad 229. dixi.

3) Miscelam fluidorum cum solidis exposui, ita quidem, ut a) exhiberem, ubi fieri nequeat, §. 230. 231. b) modum miscelae §. 232. c) per quam juvetur §. 233. ad 236. d) per quam retardetur §. 237. e) denique effectus hujus miscelae, ubi primus & communis est emollitio §. 238, tametsi nonnunquam indurentur corpora §. 239. secundus fusio §. 240. tertius solutio §. 241. ad 243. Hisce addo

4) transitum fluidorum ex vno corpore in aliud, §. 244. ad 245, a quibus pendet a) induratio mollium atque fusorum §. 246. & 247. itemque b) specialis per solida praecipitandi modus §. 248. ad 250.

Caput quintum per experimenta speciatim monstrat de igne, quae generatim de transitu fluidorum ex vno corpore in aliud

ud capite praecedenti dicta sunt; nempe ignem transire quidem ex corpore quocunque in quodcunque, magis tamen in specificè graviora contigua, & ex his simul demonstrat, ignem esse corpus fluidum, calefacere & extendere omnia corpora, & tanta quantitate hærere haud posse in aere sub flammæ forma, quanta hæret in corporibus densis vel specificè gravioribus candentibus.

Capite sexto, de aere, demonstro,

1) dari corpus fluidum, quod aer appellatur, §. 273. ad 275.

2) Aerem esse elasticum §. 276. ad 279.

3) Aerem esse corpus grave & in statu naturali pondus elasticitati esse æquale §. 280. ad 283. ex quibus

4) phænomena barometrorum §. 284. ad 292. atque Siphonum §. 293. ad 295. deduco.

5) Ostendo, aerem posse comprimi, & ejus vim elasticam crescere in ratione ponderum prementium, vel in ratione inversa spatiorum, in quæ compressus est §. 296. & 297.

6) Experimenta, quæ antlia pnevmatica exhibentur, recenseo §. 298. ad 333, & denique doctrinam de sono addo §. 334 ad 355.

Caput septimum non nisi paucas aquæ proprietates exhibet.

Capite octavo recenseo corporum so-

lido-

lido-

lidorum divisionem in tria regna, eorumque definitiones §. 362. ad 379, itemque magnetis & acus magneticæ phænomena §. 380. ad 399, vbi peculiare phænomenon observavi, quod *partialitatem acus magneticae* adpellavi §. 396. ad 397.

Expositis jam proprietatibus ignis, aeris, aquæ atque terræ seorsim, duo semper compono, & in effectus inde oriundos inquirō, vnde caput nonum in quatuor divisioni partes, in quarum prima ago de actione ignis in aerem, quorsum refero a) elasticitatis aeris per ignem augmentum §. 400. & 401. b) structuram manometri §. 402. ad 405. c) pelluciditatem & opacitatem aeris §. 406. ad 413.

In altera parte capitis noni de phænomenis ex igne & aqua dixi, quorsum refero a) fluiditatem aquæ, §. 414. & 415. b) pelluciditatem & opacitatem §. 416. c) refractionem radiorum & quædam inde oriunda phænomena §. 417. ad 429.

In tertia parte hujus capitis phænomena exposui, quæ oriuntur ex concursu ignis cum corpore solido, idque vel in genere, §. 430, vel speciatim cum vitro, vbi totam doctrinam NEWTONIANAM de radiorum refractione, reflexione & coloribus, ex principio adhesionis demonstravi §. 430. ad 468.

Quarta denique noni capitis pars agit de concursu aeris cum terra, vbi vnice
at-

atmosphæram corporum demonstravi.

Caput decimum ex duabus constat partibus, quarum prima agit de phænomenis ex concursu ignis, aeris & aquæ: Quorsum refero doctrinam a) de adscensu vaporum aqueorum & inde oriundis nebulis vel nubibus §. 476. ad 482. b) de ventis irregularibus §. 483. ad 488, c) de hygrometris & thermometris §. 489. ad 492, d) de frigore §. 493. ad 510. e) de descensu vaporum sub forma roris, pruinae, nebulae, pluviae & grandinis §. 511. ad 520. f) de meteoris sic dictis emphaticis, iride, virga, coronis, parheliis & paraselenis §. 521. ad 531.

Altera pars capitis decimi agit de phænomenis, quæ oriuntur ex concursu ignis, aeris & terræ. Huc refero a) modum, quo corpora fiunt candentia §. 532. ad 538, & quo flammam concipiunt atque alunt, §. 539. ad 544, b) conditionem corporum, quæ fundi possunt, & malleabilia sunt, §. 545. 546; c) doctrinam de ductibilitate corporum, §. 547. d) doctrinam de adscensu vaporum sulphureorum §. 548, eorundemque præcipitationem ex aere sub forma fulgetri, fulminis & fulguris, & quæ inde sequuntur §. 549. ad 570. e) electricitatem corporum, §. 571. ad 578, f) radiorum inflexionem, §. 579. ad 584. & g) corpora phosphorescentia §. 585. ad 597.

In capite vndecimo specialia quaedam recensui phaenomena, quae ex concursu ignis, aeris, aquae & terrae oriuntur, v. g. a) modum, quo aqua flammam extinguit §. 598. ad 602, b) phaenomena zolipilae, §. 603, c) modum flammam per aquam vel aerem augendi §. 604. ad 605, d) modum producendi calorem ex miscela corporum frigidorum §. 606. ad 608, e) phaenomena quaedam in aere noctu observanda, ut ignes fatuos, dracones volantes &c. §. 609. & 610, f) modum separandi corpus quoddam ab alio, cui commixtum est, ope fluidorum aliorum, v. g. modum dealbandi linteamina ad radios solares &c. §. 611. ad 618, g) modum retinendi vapores vel calorem in corpore quodam §. 619 ad 620, & denique h) digestoris PAPPINIANI phaenomena. §. 621. 622.

In ultimo denique, duodecimo nempe, capite, de systemate mundi, dedi

- 1) definitiones quasdam §. 623. ad 632
- 2) Expositis phaenomenis, tam solis, quam seorsim cujuslibet planetae, ex iis ad naturam cujuslibet concludo, & magnitudines atque distantias secundum recentiorum calculum trado §. 633. ad 678.
- 3) Demonstratis terrae nostrae §. 679 ad 684. itemque lunae proprietatibus §. 685. ad 700, ostendo

4) limi-

4) similitudinem inter terram atque planetas, §. 701, unde

5) systema Copernicanum explico, §. 702 & ex hoc deduco

6) phaenomena, quæ sequuntur a) ex motu terræ revolutionis, ut motum solis §. 703. & stationes atque retrogradationes planetarum, itemque anni Saturni phaenomena §. 704. b) ex ejus motu vertiginis, ut ortum & occasum stellarum, & ventos regulares §. 705. c) quæ ex utroque simul oriuntur, ut altitudinem solis diversam diversis anni temporibus §. 706. unde

7) diversas anni tempestates explico §. 707. ad 732.

8) Ex motu curvilineo planetarum concludo ad eorum gravitatem versus solem §. 734. & 735, & hujus, ut & gravitatis in nostra terra, rationem ex doctrina de adhæsione, atque assumpta admodum probabili quadam hypothese deduco §. 736 ad 740.

9) Præsuppositis quibusdam theorematibus geometricis, §. 742, causam explico descensus accelerati gravium secundum numeros impares §. 741. & 743, & ex his

10) regulam LEIBNITIANAM, impetum corporum commotorum esse factum ex massa in quadratum celeritatis, demonstro §. 744. ad 746.

PRAEFATIO.

11) Ex gravitate terræ in solem, & gravitate lunæ in terram explico fluxum atque refluxum maris §. 747. ad 753.

12) Originem quoque fontium, partim ex aqua pluviali, partim ex vaporibus intra terram adscendentibus atque collectis, deduco §. 754 ad 759.

13) Salsedinis maris rationem reddo §. 760, atque terræ motuum §. 761. Tandem

14) analogice, & ex satellitum lumine, demonstro, planetas esse habitatos §. 762. Et finem horum Elementorum constituit

15) doctrina de stellis fixis §. 763 ad 769, novis, §. 770. ad 772. atque cometis §. 773. ad finem.

Totam doctrinam de plantis, animatis, atque homine, tanquam ad medicinam pertinentem, omisi, Physicus enim de hisce, nisi in arte anatomica sit exercitatus, non nisi historice agere, vel, tametsi calleat artem anatomicam, cum auditores paucos, si modo ullos, in hac arte versatos habeat, istis credenda pro demonstrandis offerre debet, qua methodo non solum scientiæ incrementum non promovetur, sed & copiosi errores a Præceptore ad discipulum transferuntur. Nolui igitur tanto cum detrimento falcem in alienam immittere messem.

Additi quoque duo mea programmata inauguralia, quia de rebus in iis propositis

PRAEFATIO.

tis non nisi pauca in meis Elementis dicere potui; pertinet enim programma primum ad §. 231. secundum vero ad §. 396. & 397.

In hac secunda editione sensum paragraphorum fere nullibi mutavi, quædam tamen, majoris perspicuitatis causa, ipsiis paragraphis inserui, reliqua vero addenda sub scholiorum titulo adjeci, ne ordo paragraphorum nimium turbaretur.

Talis est ordo dictorum in hisce meis Elementis, quem ideo apponendum duxi, ut B. L. antequam hasce plagulas perlegerit, tam totius libri, quam singulorum capitum generalem possit habere ideam; id quod ipsum magis aptum reddet, tam ad intelligenda hæcce Elementa, quam ad judicandum de iisdem. Subjicio nimirum eadem judicio omnium eorum, qui in Mathesi atque Chymia sunt satis versati, & promitto, non solum me demonstratos errores grata mente agniturum, sed & ipse mihi reservo libertatem mutandi, si forsitan ipse errorem cognoscerem. Benevolum tamen Lectorem, etiam in Mathesi versatum, rogo, velit prius perlegere totum libellum, quam judicium ferat; potest enim fieri, ut sibi persuadeat, me in vna paragrapho de re quadam haud sufficienter vel adæquate loquutum esse; id quod tamen, propter methodum, aliter fieri haud potuit, in sequentibus vero suppletur. Eos vero, qui non

PRAEFATIO.

11) Ex gravitate terræ in solem, & gravitate lunæ in terram explico fluxum atque refluxum maris §. 747. ad 753.

12) Originem quoque fontium, partim ex aqua pluviali, partim ex vaporibus intra terram adscendentibus atque collectis, deduco §. 754 ad 759.

13) Salsedinis maris rationem reddo §. 760, atque terræ motuum §. 761. Tandem

14) analogice, & ex satellitum lumine, demonstro, planetas esse habitatos §. 762. Et finem horum Elementorum constituit

15) doctrina de stellis fixis §. 763 ad 769, novis, §. 770. ad 772. atque cometis §. 773. ad finem.

Totam doctrinam de plantis, animatis, atque homine, tanquam ad medicinam pertinentem, omisi, Physicus enim de hisce, nisi in arte anatomica sit exercitatus, non nisi historice agere, vel, tametsi calleat artem anatomicam, cum auditores paucos, si modo ullos, in hac arte versatos habeat, istis credenda pro demonstrandis offerre debet, qua methodo non solum scientiæ incrementum non promovetur, sed & copiosi errores a Præceptore ad discipulum transferuntur. Nolui igitur tanto cum detrimento falcem in alienam immittere messem.

Additi quoque duo mea programmata inauguralia, quia de rebus in iis propositis

PRAEFATIO.

tis non nisi pauca in meis Elementis dicere potui; pertinet enim programma primum ad §. 231. secundum vero ad §. 396. & 397.

In hac secunda editione sensum paragraphorum fere nullibi mutavi, quædam tamen, majoris perspicuitatis causa, ipsas paragraphis inserui, reliqua vero addenda sub scholiorum titulo adjeci, ne ordo paragraphorum nimium turbaretur.

Talis est ordo dictorum in hisce meis Elementis, quem ideo apponendum duxi, ut B. L. antequam hasce plagulas perlegerit, tam totius libri, quam singulorum capitum generalem possit habere ideam; id quod ipsum magis aptum reddet, tam ad intelligenda hæcce Elementa, quam ad judicandum de iisdem. Subjicio nimirum eadem judicio omnium eorum, qui in Mathesi atque Chymia sunt satis versati, & promitto, non solum me demonstratos errores grata mente agniturum, sed & ipse mihi reservo libertatem mutandi, si forsitan ipse errorem cognoscerem. Benevolum tamen Lectorem, etiam in Mathesi versatum, rogo, velit prius perlegere totum libellum, quam judicium ferat; potest enim fieri, ut sibi persuadeat, me in vna paragrapho de re quadam haud sufficienter vel adæquate loquutum esse; id quod tamen, propter methodum, aliter fieri haud potuit, in sequentibus vero suppletur. Eos vero, qui non

intelligunt divinam illam Mathesin, mon-
neo, ne tempus hæc Elementa perlegen-
do perdant, nec de iis judicent; horum
enim iudicium pro temerario atque in-
sufficienti merito habetur.

Tandem & hoc monendum, me pluri-
ma experimenta, maxime vero composita,
omisisse, quia non Physicis consummatis,
sed discantibus potissimum hæcce scripsi,
quibus talia experimenta, ad pompam
magis facientia, parum profunt, quia tam
quoad causas eorum latentes, quam in-
stituendi modum, plerumque vel inti-
miorem Chymia, vel Matheseos ulterio-
rem cognitionem supponunt, quam ab iis,
qui Physicam discunt, postulari potest;
vnde nec DEI gloria, nec ingenii cultura,
nec habilitas ad intelligendam Medicinam,
per talia experimenta apud discantes pro-
movetur, ad quæ obtinenda hæcce Ele-
menta conscripsi. Faxit summum
Numen, ut ego hosce fines
consequar.



PROGRAMMA AVSPICALE

DE

CAMPHORA

PER SPIRITUM NITRI FVSA.

§. I.

PEculiare est phænomenon camphoræ, si spiritui nitri imponitur, formam enim corporis fluidi acquirit, quam nulla alia resina, a spiritu quocunque acido, obtinere valet.

§. II. Hanc camphoræ solidæ in corpus fluidum mutationem chymici solutionem camphoræ per spiritum nitri vocant, &, camphoram unicam esse resinam, quæ per spiritum acidum solvi potest, fatentur.

§. III. Cum prima vice hocce phænomenon legerem, statim, aut regulam meam, quod omnis solutio fiat per fluidum specificè levius, (Phyf. §. 234. & 241.) non esse universalem, aut aliud solvens, quam spiritum nitri, camphoram solvere, cogitabam, & sic fallaciam committi non causæ ut causæ; aut solutionem dictam non esse solutionem.

§. IV. Ut quid veri subsit cognoscerem, indito spiritui nitri frustulo camphoræ, seposui spiritum per vnum alterumve diem, sed nihil de camphora solvebatur. Nolui hinc phænomenon negare, sed accurate potius vas istud considerabam, ex quo spiritum nitri sumferam, &, istud minus perfecte clausum fuisse, adeoque, intervallo vnius anni, quo retinueram spiritum nitri in isto vase, multum de spiritu nitri exhalasse,

animadvertēbam: hinc quoque, quod phænomenon haud successerat, esse judicabam.

§. V. Spiritum ergo nitri bonæ notæ adhibui, & camphoram suam formam solidam cum fluida commutasse, intervallo paucarum horarum, vidi: hærebat enim camphora sub olei forma in superficie spiritus nitri.

§. VI. Sed & hoc, quod soluta camphora non hærebat in fluido solvente, sed eidem innatabat, paradoxum videbatur; tale enim exemplum solutionis nunquam observavi.

§. VII. Accurate igitur ut inquirerem, vnciæ vni spiritus nitri successive camphoræ drachmas 4. & scrupulum vnum indidi; & omnis in loco tepido olei formam obtinebat, atque sic spiritui nitri innatabat.

§. VIII. Hærebat sic tam spiritus nitri quam camphora fluida in vitro cylindrico angustioris orificii, cera clauso; notaveram, ante camphoræ additionem, altitudinem spiritus nitri, quæ 17 lineis Paris. æqualis erat, & camphora fluida facta, spiritus nitri altitudo $2\frac{1}{4}$ lin. minor evaserat, camphora vero ipsa fluida, spiritui nitri innatans, altitudinem 16. lin. occupabat.

§. IX. Imposui idem vitrum clausum cum iisdem fluidis (§ 8.) fornaci calidæ, nec quicquam de camphora adscendebat, & parietibus vitri adhærebat. Separavi dein camphoram fluidam a spiritu nitri, partim effundendo, partim vero ope gossypii, ellychnii tenuis in modum extensi, quasi per siphonem, & obtinui camphoræ fluidæ drachmas 5.

§. X.

§ X. Residuo spiritus nitri adjeci de novo camphoræ scrupulum vnum, vitrum fornaci calidæ imposui, & brevi tempore camphora fluida evasit: addidi iterum scrupulum vnum camphoræ, eidem fornaci vitrum imposui, non vero omnis formam fluidi obtinuit, sed pars ejus sub florum forma adscendit, & parietibus vitri adhæsit; ex quo, quia simili modo camphora aquæ imposita, a qua non solvitur, adscendit, cognovi, nihil de camphora ulterius formam suam solidam cum fluida commutaturum.

§ XI. Quod si igitur hoc phænomenon comparamus cum solutionibus reliquorum corporum, experientia docebit, in omni solutione majorem requiri quantitatem liquoris solventis, quam solidi solvendi, id quod etiam in ipsa camphora locum habet: quod si enim, testante *Le-mery Memoir. de l' Acad. Roy. des Sciences 1705. p. 53. & seqq.* camphora solvitur in spiritu vini, vncia vna spiritus vini non nisi vnciam dimidiam camphoræ, & olei terebinthinæ, vel olivarum, vnciæ 4, non nisi vnciam vnam camphoræ solvunt.

§ XII. Non vero experientia solum, sed & ratio, dictitat, majorem esse debere quantitatem solventis, quam solvendi: nam, cum solutio sit receptio particularum minimarum solidi in interstitia fluidi, fluida vero habeant particulas rotundas, hinc particulas majores, quam interstitia, nec plura sint interstitia, quam particulæ, non possunt non particulæ, quæ hæc interstitia replere possunt, si in vnam massam colligerentur,

tur, minus occupare spatium, quam particulæ fluidi, i. e. solventis major semper est quantitas, quam solvendi.

§. XIII. Quando vero camphora per spiritum nitri fluorem acquirit, majus quidem pondus spiritus nitri quam camphoræ requiritur, (§. 7. 10.) istud vero, quod de spiritu nitri in camphora fluida hæret, i. e. quod camphoram reddidit fluidam, non nisi sexta camphoræ pars est, scrupulos enim 13. camphoræ solidæ spiritui nitri imposui, (§. 7.) & 15. scrup. camphoræ fluidæ obtinui, (§. 8.) sic pondus ejus per spiritum nitri non nisi quoad 2. scrupulos, sextam circiter partem, auctum est, i. e. duo scrupuli fluidi mutarunt 13. scrupulos camphoræ solidæ in fluidum: minus igitur in hoc phænomeno est pondus, & minor quantitas solventis, quam solvendi; ergo hæc mutatio soliditatis camphoræ in fluorem per spiritum nitri non est solutio.

§. XIV. Melius comparari poterit hæc mutatio consistentiæ cum fusione, quæ est mutatio solidi in fluidum, a fluido quodam specificè leviores, in interstitia solidi penetrante, & particulas solidi ambiente, unde, quia non amplius specificè graviores, sed specificè leviores, sese contingunt, cohesio quoque imminuitur, & solidum sese sub fluidi forma sistit.

§. XV. Corporum enim fusorum proprietas est, ut fluida haud longe diversum spatium ab eo occupent, quod tanquam solida occupaverant; id quod videmus, non solum in aqua, quæ minus paullulum occupat spatium, quam glacies, sed & in

in metallis, nullum enim metallum solidum in ejusdem generis metallo fluido fundum petit, unde sequitur, vt metallum fluidum sit paullo specificè gravius, quam erat tanquam solidum, hinc, vt metallum solidum paullo majus occupet spatium, quam ejusdem ponderis & generis metallum fluidum.

§. XVI. Simillima plane sunt phænomena camphoræ in fluidum a spiritu nitri abeuntis, quod si enim altitudo spiritus nitri in vitro notatur, ante quam camphora injicitur, & rursus ejusdem altitudo post injectam camphoram; erit spatium, quod camphora fluida occupat, paullulum tantum majus, quam istud, quo altitudo spiritus nitri, a camphora injecta, aucta est, & sic parum differt ab eo, quod camphora solida occupat: Nec gravitas ejus specifica per hanc consistentiæ mutationem simul sensibiliter est mutata, camphora enim solida, si fluidæ injicitur, non fundum petit in hacce, nec quoque supernatat, ita, vt pars promineat, sed circa superficiem camphoræ fluidæ superiorem tota immerfa subsistit.

§. XVII. Cum igitur hæc camphoræ solidæ in fluidum transmutatio, quoad sua phænomena, cum fusione coincidat, rectius fusio, quam solutio, dicitur.

§. XVIII. Sed & fusio fieri debet per fluidum specificè levius, vti in meis Elementis Physices, §o 232. 235 & 240. demonstravi, hæc vero fusio fit a spiritu nitri, hinc adparenter a fluido specificè gravioze. Facile vero erit ex ante dictis phænomenis ostendere, neque a spiritu nitri, quatenus
nus

nus est spiritus nitri, neque a fluido specificè graviore, fusionem camphoræ fieri, sed a particulis quibusdam spiritus nitri, tam spiritu nitri, quam ipsa camphora specificè levioribus.

§. XIX. Spiritum nitri, quatenus est spiritus nitri, i. e. quatenus ejus partes minimæ, ex diversis corpusculis compositæ, tanquam vnum considerantur, non fundere camphoram, partim ex eo patet, quod iste, qui partes volatiles per evaporationem amisit, camphoram non fundit, (§. 4.) partim vero ex eo, quod iste spiritus nitri, qui jam certam camphoræ quantitatem fudit, nullam novam camphoram injectam fundit, (§. 10.) tametsi vix duodecima pars ratione ponderis, (§. 7. 13.) vel octavaratione magnitudinis, (§. 8.) pro camphoræ fusionem adhibita fuerit; id quod fieri haud potuisset, si tam spiritus nitri, quam quædam tantum ejus partes, camphora specificè leviores, & minus cum reliquis spiritus partibus cohærentes, quas cum chymicis sulphureas dicam, camphoræ essent fundens.

§. XX. Esse vero istas spiritus nitri partes, quæ camphoram fundunt, non salia acida specificè graviora, sed alias partes tam spiritu nitri, quam ipsa quoque camphora specificè leviores, ex eo cognoscitur, quod pars spiritus nitri, per hanc fusionem, ratione magnitudinis amissa, non respondet proportionate parti ejusdem amissæ ratione ponderis. (§. 19.) In fluidis enim æqualis ubivis densitatis, quale est spiritus nitri, pondera sunt vti massæ, vel quantitates, & hæ in cylindris sunt vti altitudines; ergo illatio, pro inve-

niendo

niendo pondere quantitatis fluidi camphoram fundentis foret talis: vt altitudo totius vnciæ 17, (§. 8.) ad altitudinem partis amissæ $2\frac{1}{4}$, (§. 8.) sic pondus prioris 24. scrupuli, i. e. vncia vna, ad pondus partis amissæ $3\frac{3}{7}$ scrupuli. Experientia calculo haud subscribit, totum enim compositum, ex spiritu nitri nempe & camphora fusa, suum obtinebat pondus vnus vnciæ, quatuor drachmarum, & vnus scrupuli, (§. 6.) altitudo spiritus nitri quoad $2\frac{1}{4}$ lineas imminuta erat, hinc ejus pondus vi calculi ad $3\frac{3}{7}$ scrupulos imminutum, adeoque pondus camphoræ fusæ $3\frac{3}{7}$ scrupulis majus esse debeat pondere camphoræ solidæ, sed duobus tantum scrupulis majus deprehenditur: (§. 9.) cum igitur pondus quantitatis fundentis sit, quoad tertiam partem & paullo plus, minus pondere æqualis quantitatis spiritus nitri, erit pars spiritus nitri, quæ camphoram fundit, ipso spiritu nitri specificè levior.

§. XXI. Vt vero pateat, idem fundens esse quoque camphora specificè levius, injiciatur frustum camphoræ spiritui nitri, & eousque immergetur in eodem, vt ad summum pars decima camphoræ ultra superficiem fluidi promineat: hinc, cum in hydrostaticis demonstretur, esse gravitatem specificam solidi specificè levioris, ad gravitatem specificam fluidi specificè gravioris, vt pars solidi, quæ fluido submersa hæret, ad totam solidi magnitudinem, erit camphora ad spiritum acidum circiter vt 9 ad 10; pars vero spiritus nitri, quæ camphoram fundit, est ad spiritum nitri vt 2. ad $3\frac{3}{7}$, (§. 20.) sive vt 6 ad 10, ergo pars spiritus nitri, quæ

quæ camphoram fundit, est ad camphoram ut 6 ad 9, sive ut 2 ad 3, adeoque specificè levior ipsa camphora.

§. XXII. Probabile tamen est, hanc ipsam camphoram fusam, dum sic spiritui nitri innatat, tanquam fluidum solvens, quasdam particulas spiritus nitri integras, vel minimum acidas, in sua recipere interstitia; quod si enim huic camphoræ fusæ, & a spiritu nitri separatæ, affunditur aqua simplex, præcipitatur camphora ad fundum vasis, cum tamen alias camphora aquæ simplici & spiritui nitri innatat, id quod fieri haud posset, nisi camphora sic præcipitata specificè quoddam gravius corpus conjunctum haberet: esse vero hocce salia acida, ex eo patet, quia aqua post interval- lum aliquot horarum acida evadit, & camphora, antea ad fundum præcipitata, jam sponte superiora aquæ petit.

§. XXIII. Notatu quoque dignum est phænomenon, quod camphora sic præcipitata, (§. 22.) quocunque modo flammæ admoveatur, flammam non concipiat, tametsi camphora non solum sibi relicta, sed & in quocunque alio fluido non acido soluta, & ex eodem ope aquæ rursus præcipitata, tam facile flammam concipiat, eamque conservet, ut etiam aquæ innatans flammam exhibeat: unde evidentissime sequitur, ut acidum nonnunquam flammæ contrarium esse queat; tantum abest; ut ignis sit acidum: Magis confirmamur, acidum hic flammam impedire, eo, quod camphora sic præcipitata rursus inflammari potest, si, per sufficientem aquam affusam, acidum ab eadem aufertur. (§. 22.)

§. XXIV.

§ XXIV. Hæc præfari volui, cum a Serenissimis Saxoniae Ducibus, Nutritoribus Academiae hujus Munificentissimis, Dominis meis Clementissimis, munus Professoris Medicinæ Extraordinarii mihi clementissime sit demandatum, cui ut, quantum pro viribus possum, satisfaciam, futuro semestri, dierum martis & veneris hora III. pomeridiana, DOCTRINAM DE VSV PARTIVM CORPORIS HVMANI publice tradam. Initium harum lectionum proxime notificabo. Nobilissimos igitur Philiatros, Commilitones meos honoratissimos, ea qua par est observantia oro rogoque, velint sua frequentia, & benevola auscultatione, meum inserviendi studium augere. Dabam die 12. April. 1727.

PROGRAMMA INAUGURALE

DE

PARTIALITATE

ACVS MAGNETICAE.

§. I.

Quantum temporis hodie plerique Physicorum in detegendis tam magnetis quam acus magneticæ phænomenis consumant, omnibus, qui primis tantum historiam physicam labiis degustarunt, notum est. Hoc enim quoque magnes præ omnibus reliquis corporibus peculiare habet, quod ejus phænomena non nisi casu fere inveniantur; quia vera eorundem ratio hæc-

)()()

nus

nus omnes latet, & sic a priori, vel plane nullos, vel paucos admodum, progressus facere licet. Sedulo hinc & diversimode magnetem & acum magneticam ut observemus necesse est, si nova phaenomena invenire lubet.

§. II. Sic & ego, cum aliquando in lectionibus meis physicis amicitiam inter acum magneticam atque magnetem ostendere vellem, & acus nimium quantum inclinaret, ita, ut aërculum, supra quodolvebatur, extremitate sua semper contingeret, unde experimenta non ex voto succedebant, sperans me inclinationem hancce minorem reddere posse, si inferiorem superficiem acus magneticæ polo magnetis imponerem, & eandem secundum longitudinem ad polum contiguum moverem, (id quod in sequentibus stringere dicam;) strinxi acus magneticæ partem borealem in superficie inferiore, polo magnetis boreali, ab extremitate versus centrum: Sed, loco desideratæ imminutionis inclinationis acus magneticæ, observabam, acus magneticæ partem borealem recedere quidem a polo magnetis boreali appropinquante, minime vero, uti ordinarie fieri solet, accedere partem acus magneticæ australem; Acus enim non quiescebat, nisi in eo situ, quo pars meridionalis tantum distabat a polo magnetis boreali, quantum pars borealis.

§. III. Eam acus magneticæ conditionem, qua ab vno magnetis polo utraque sua extremitate recedit, & non quiescit, nisi in eo situ, in quo, si a polo ad acum ducitur linea perpendicularis, illa prope centrum acus incidit, ad alterum vero magnetis polum utraque sua extremitate accedit, quia, quantum mihi constat, a nemine descripta vel observata est, **PARTIALITATEM ACUS MAGNETICÆ** dicam.

§. IV.

§. IV. Sæpius dein, ut veras eruerem partialitatem obtinendi regulas, diversas acus diverso modo strinxi, & sic tandem inveni leges, secundum quas semper partialitas cuiusvis acus magneticæ obtineri potest. Quæ ut eo melius intelligantur, dabo simul modum verum stringendi acus magneticas, ut sese versus septentrionem, vel meridiem, decenti dirigant modo.

§. V. Notum est, acus magneticæ alterum extremum plerumque hamatum, alterum vero bifurcatum reddi, ita ut acus sagittæ similis evadat; tametsi vero hæc figura a Physicis eruditis merito rejiciatur, quia variationem declinationis acus reddit irregularem, mihi tamen jam talem acum supponere licebit, ut eo distinctius modum stringendi acum proponere queam. Istud enim dimidium acus magneticæ, cuius extremitas hamata est, partem dicam hamatam; alterum vero, partem bifurcatam.

§. VI. Si acum magneticam polo alicujus magnetis armati boreali stringere lubet, ita, ut pars hamata polum terræ borealem respiciat, stringatur aliquoties ab extremo hamato versus centrum, & eodem polo aliquoties a centro versus extremitatem bifurcatam.

§. VII. Si polo magnetis australi acum stringere lubet, ita tamen, ut extremitate hamata sese versus polum terræ borealem vertat, stringatur aliquoties ab extremitate bifurcata versus centrum, & eodem polo a centro aliquoties versus extremitatem hamatam.

§. VIII. Stringatur acus magnetica polo magnetis australi aliquoties ab extremo hamato versus centrum, & a centro versus extremitatem bifurcatam, & fulcro tenui aurichalceo imposita

acus. extremitate sua hamata respiciet polum terræ australem.

§. IX. Idem situs obtinetur, si acum magneticam aliquoties polo magnetis boreali stringis ab extremo bifurcato versus centrum, & a centro versus extremitatem hamatam, & dein fulcro tenui aurichalceo imponis.

§. X. Partialitatem (§. 3.) ut rite invenirem, acum magneticam ita strictam, ut polum terræ borealem respiceret, carbonibus candentibus imposui, usque dum ipsa tota canderet, & sic omnem virtutem magneticam amitteret.

§. XI. Acum hanc (§. 10.) in superficie ejus superiori polo magnetis boreali strinxi tantum ab extremitate hamata versus centrum, non vero etiam a centro versus extremitatem bifurcatam; Imposui eandem stilo aurichalceo acuto, nec sese sponte versus septentrionem dirigebat, sed in quovis fere situ quiescebat, aliqualem tamen conatum sese dirigendi versus septentrionem observabam. Admoto polo magnetis boreali ad extremitatem hamatam, hæc recedebat a magnete; extremitas vero bifurcata haud accedebat, sed tota acus post aliquot vibrationes reciprocas ita subsistebat, ut ad lineam per polos magnetis ad centrum acus ductam esset perpendicularis, admoto vero polo magnetis australi ad extremitatem hamatam, hæc ad polum accedebat, ejusque motum sequebatur; eodem polo ad extremitatem bifurcatam accedente, etiam hæc accedebat ad polum magnetis, eumque commotum sequebatur, minori tamen celeritate, quam extremitas hamata. Polus ergo magnetis australis utrique extremo amicus, ipsa vero acus respectu totius magnetis partialis erat.

§. XII. Strinxi dein eandem acum magneticam
in

in superiori superficie, eodem polo magnetis boreali, a centro versus extremum bifurcatum, & illico stilo aurichalceo fulta extremitatem non solum hamatam versus septentrionem dirigebat, (§. 6.) sed &, vti ordinarie fieri solet, extremitas hæc borealis amicum agnoscebat polum magnetis australem, inimicum vero borealem; & contra, extremitas acus bifurcata australis amicum agnoscebat polum magnetis borealem, inimicum vero ejusdem polum australem.

§. XIII. Supra (§. 2.) monui, me prima vice partialitatem observasse, cum in superficie inferiore acum stringerem magneticam; tentaturus igitur an reditura sit partialitas, strinxi acum quoque in inferiori superficie eodem polo magnetis secundum eandem directionem, (§. 11. 12.) sed nullam plane mutationem, neque quoad directionem, neque quoad amicitiam cum polis magnetis, observavi.

§. XIV. Acum magneticam dicto modo (§. 11. 12. 13.) strictam, denuo polo magnetis australi ab extremitate bifurcata versus centrum ejusdem strinxi, strictam stilo aurichalceo imposui, & non amplius, vti antea, versus septentrionem sese dirigebat, sed in quovis fere situ quiescebat, maxime tamen, si extremitate sua hamata occidentem respiciebat. Admoto polo magnetis australi, recedebat ab eodem tam extremitas bifurcata quam hamata; accedente vero polo magnetis boreali, utrumque acus extremum ejus motum sequeretur, i. e. acus ad magnetem partialis erat, tota nempe inimica polo australi, & tota amica polo boreali. (§. 3.)

§. XV. Continuavi stricturam in inferiore acus superficie a centro versus extremum hamatum, eodem australi magnetis polo, & illico, stilo im-

sita, versus septentrionem sese dirigebat, nec ullam partialitatem observare licebat, quicumque magnetis polus admoveretur, sed extremitas hamata amica erat polo magnetis australi, & inimica boreali, atque contra extremum bifurcatum ad polum magnetis borealem accedebat, a polo vero magnetis australi recedebat: Nec ullam observavi mutationem, cum eandem partem hamatam in superiori superficie, a centro versus extremitatem, polo magnetis australi stringerem.

§. XVI. Ex his adparet, acum magneticam fieri partialem ad magnetem, si, vel tantum ejus pars hamata polo magnetis boreali ab extremitate versus centrum, (§. 11. 12.) non vero simul pars bifurcata a centro versus extremitatem, vel ejus tantum pars bifurcata ab extremitate versus centrum, non vero simul pars hamata a centro versus extremitatem, polo magnetis australi stringitur; (§. 14.) nec quicquam refert, siue antea ab alio polo magnetis, quam iste est, quo acui partialitas datur, rite sit stricta, siue minus. (§. 14. 10. 11.)

§. XVII. Rationem hujus partialitatis quod attinet, eam ex experientiis certis dare licebit, tametsi genuinam inimicitiae atque amicitiae polorum, magnetum, vel acus magneticæ, causam incognitam esse credam. Perpetuum nempe est, a) polum borealem magnetis attrahere istam extremitatem acus magneticæ, in qua strictura per polum borealem facta desit; contra vero pellere istam extremitatem, in qua strictura acus per polum eundem incepit; b) Polum australem vero contrario modo attrahere istam acus extremitatem, in qua initium stricturæ per polum borealem est factum, & pellere oppositam extremitatem

tem bifurcatam. Perpetuæ quoque observationis est, c) ferrum semel strictum majori vi a magnete trahi, quam non strictum. Quod si igitur acus per polum magnetis borealem stricta concipitur ab extremitate hamata versus centrum tantum, nec ulterius, idem polus magnetis pellet extremitatem hamatam, attrahet vero partis hamatæ extremum centro proximum. (nro a.) Quando igitur polus borealis admovetur extremitati hamatæ acus, hæc cedendo volvit sese circa stilum aurichalceum, unde oppositam extremitatem bifurcatam polo magnetis boreali obverteret, nisi hic majori vi attraheret alterum extremum partis hamatæ centro acus proximum, (nro. a & c) & sic, hanc trahendo, extremitatem bifurcatam quasi propelleret; Vtraque ergo acus extremitas huncce polum fugere videtur. Alter vero australis polus si admovetur, iste attrahet extremitatem hamatam, (nro. b) quando vero ab hac subito removetur, & admovetur ad oppositam extremitatem, in transitu prope centrum pellet extremitatem partis hamatæ centro proximam, (nro. b) unde extremum bifurcatum motu rotatorio ad magnetem accedit, & tanquam ferrum mobile nullo polo strictum, hujus, australis nempe, motum sequitur.

§. XVIII. Plura phænomena, quæ circa partialitatem observavi, afferre possem; sed instituti ratio jam non permittit: Hæc enim præmittere tantum volui invitationi publicæ ad audiendam orationem inauguralem de *atmosphæra Lune* die 13. Septembris in Auditorio Theol. hora antemer. decima habendam, qua primas muneris Professoris Philof a SERENISSIMIS hujus Aca-
deniæ NVTRITORIBVS mihi clementissime
de-

demandati, partes implere debeo. Ipsas vero *Lectiones publ.* quod attinet, *harum loco futuro semestri singulis diebus Saturni, horis antemeridian. nona nempe ad undecimam, disputationes publ. in Element. mea Physica* institutam; ubi respondentium vices gerent Iuvenes Nobiliss. & in arte Medica pariter Mathesi atque Physica haud mediocriter versati, nempe

GOTTLIEB BEER Vratislaviensis

IUSTIN. GERH. DVISING Hasso - Casselanus

CHRIST. FRIED. LUDOLF Berolinensis

PET. GVIL. GELHAVSEN Montens.

IOH. ANDR. SEGNER Pisoniensis.

Prima harum disceptationum erit isto Saturni die, qui proximus est post lectionum hiemalium initium. Supra dictæ vero orationi ut Magnus Academiae Prorektor, Illustrissimi Comites, Illustres & Excellentissimi Patres Academ. Conscripti, omnes qui studia amant, & Studiosor. Nobiliss. Corona, Academiae nostræ ornamentum & gaudium, benevolas præbere velint aures, ea qua par est reverentia atque humanitate oro rogoque. P. P. IENAE

d. 7. Sept. A. R. S.

MDCCXXVII.





CAPVT I. DE MOTV.

§. 1.



Vodcunque ens motum alius entis determinare valet, istud vim habere dicitur; communis hoc probat loquendi vsus. Vim vero, sine conatu statum mutandi, cogitare non licet; siue enim corpus in motu constitutum, siue corpus quatenus grave est, siue aliam quamcunque pressionem, quam omnes vicuidam tribuunt, consideres; in omnibus vel ipsam mutationem status, vel conatum ad statum mutandum, experientiam monstrat. Notandum quoque, etiam istam substantiam, cui Deus conatum huncce ad statum mutandum dedit, vim adpellari.

§. 2.

Punctum mathematicum, cuius pars nulla est, spatii nomen non obtinet; corpora vero, superficies & lineæ, spatium occupare dicuntur; ergo idea spatii requirit, vt plura extra se posita cogitem: Vti igitur idea spatii ideam plurium, sic
A quo-

quoque spatium revera existens plura revera extra se existentia, & in quibus ratio extraseitatis hæret, quæ est vis, (§. 1.) necessario requirit. Ipsa ista extra se existentia non sunt spatium, ergo spatium revera existens est ordo entium plurium simultaneorum vi præditorum. (§. 1.) Hinc considerari potest vel absolute, vel relative.

§. 3.

Omne, quod corpus vocamus, motum entium determinat, & partes habet contiguas, certo ordine positas, i. e. est extensum: (vi experientiæ.) ergo corpus est ens vi præditum, (§. 1.) & spatium occupans: (§. 2.) nullum ergo datur spatium absque corpore. (§. 2. 3.)

§. 4.

Quicquid igitur de corpore dici potest, vel ex natura extensionis sive compositionis, (§. 2. 3.) & independentibus proprietatibus, ut magnitudine & figura; vel ex vi entium, (§. 1.) ex quibus componitur, derivandum erit. In hac dispositione entium ad determinatos effectus consistit natura corporis.

§. 5.

Materia corporum homogeneorum est abstractum quoddam, nec unquam seorsum existit. Recentioribus materia est id, quod extensionem atque vim resistendi dat corporibus. Et hoc sensu materiæ mixtorum vel arte factorum sunt etiam corpora.

§. 6.

§. 6.

Mundus corporeus est complexus entium vi præditorum (§. 1.) tam successivorum, quam simultaneorum, inter se connexorum. Et natura mundi est dispositio eorundem, ad determinatos effectus.

§. 7.

Ordo successivorum dicitur tempus. Etiam hoc vel absolute vel relative consideratur.

§. 8.

Mundus ergo sine extensione & tempore concipi non potest; (§. 6. 3. 7.) nec datur tempus, nisi in mundo. (§. 6. 7.)

§. 9.

Phyfica est scientia eorum, quæ in mundo a corporibus fiunt, fieri queunt & debent. (§. 3. 4.)

§. 10.

Phyfici ergo est

- 1) phænomena scire experimentis tam suis, quam alienis;
- 2) phænomenorum causas, ex natura corporum, (§. 4.) ope axiomaticum rationalium, deducere.

§. 11.

Locus interdum idem est quod spatium; si vero non tanquam synonymon spatii adhibetur, locus est modus entis, quo una est cum aliis; e. g. desiderat quis locum libri in bibliotheca; ostendo isti ordinem repositiorum, inchoando a proximo, vel alio quocunque determinato

vsque ad id, in quo est liber; dein ordinem vel numerum serierum determino, vsque ad istam, in qua liber hæret; tandem & numerum librorum istius seriei, vsque ad librum desideratum, vna cum modo numerandi a dextra sinistram versus, vel contra, determino, & dico, me locum determinasse. Cum igitur hic modus coexistendi variet, prout hic vel illic initium determinandi fit; erit locus vel absolutus vel relativus.

§. 12.

Quies est permanſio in eodem loco. Est igitur etiam hæc vel absoluta vel relativa. (§. 11.)

§. 13.

Motus est mutatio loci; hinc de quo libet corpore vno eodemque momento dici potest, istud quiescere & moveri; (§. 11. 12.) id est, motus est vel absolutus vel relativus.

§. 14.

Igitur in corpore mutatio ne fingi quidem potest, quæ motu non fiat. (§. 3. 4. 13.) Hinc doctrina de motu prima erit in scientia physica proponenda. (§. 9.)

§. 15.

Causa motus proxima est tendentia, siue conatus corporis (§. 1.) ad occupanda loca aliorum corporum in certa plaga existentium.

§. 16.

Causa motus occasionalis est resistentia, (§. 35.)

(§. 35.) ab aliis corporibus, in ea plaga, quam versus corpus moveri debet, existentibus, facta, quatenus minor est quam tendentia corporis movendi.

SCHOLION I.

Loquimur jam non de corpore solitarie, i. e. sine nexu cum aliis corporibus, considerato; hujus enim motus concipitur, eo momento, quo conatum concipimus; sed de corpore, vti est in mundo, i. e. vndique aliis corporibus, vi præditis, cincto: hujus enim motus, quia ambientia corpora nunquam non resistunt, concipi nequit, nisi simul ponatur, corpora externa non sufficienter conatui ad motum resistere. Communi quoque loquendi usu istud dicimus causam esse motus, quod corpus grave, vel ad alium quemcunque motum tendens, retinere debebat, & non retinet.

SCHOLION 2.

Ex his quoque patet, ideam spatii ad ideam motus nihil conferre, nisi quatenus ibi vel nullam, vel non sufficientem cogitamus resistantiam. Et ita nec motum corporum continere rationem sufficientem spatii sine corpore statuendi.

§. 17.

Cum mundus sit ab Ente Sapientissimo creatus, nihil hic vel illic tale esse aut fieri potest sine ratione sufficiente, & contra.

§. 18.

Ab æqualibus causis iisdem positis circum-

cumstantiis, idem semper producitur effectus; & contra (§. 17.)

SCHOLION.

Inversio hujus paragraphi receptæ regulæ, quod unius rei plures possint esse causæ, contrariare videtur; nisi vero causam proximam efficientem vel cum finali aut alia, vel cum subiecto causæ, vel cum parte causæ, si est composita, vel alio modo confundas, semper unius effectus eadem erit causa proxima efficiens.

§. 19.

Actio corporis est quilibet conatus statum suum mutandi; nonnunquam etiam summa conatum, in pluribus momentis successivis factorum, actio dicitur corporis. Talis est actio corporis dum movetur.

§. 20.

Celeritas est determinatio motus ratione temporis & spatii simul. Et directio est determinatio conatus ratione plagæ.

SCHOLION.

Conatui interdum quoque celeritas tribuitur, tametsi actu motus non adsit: Hoc tamen non fit, nisi determinationes motus futuri, ex isto conatu oriundi, sint cognitæ, & sic celeritas, quæ conatui tribuitur, de isto cognito motu futuro est intelligenda.

§. 21.

Conditiones motus sunt celeritas atque directio. (§. 21.)

§. 22.

§. 22.

Actionum ergo causa cum hæreat in corpore; (§. 1. 3.) quodlibet corpus actionem, quam semel exercet, semper continuare debet sub iisdem (§. 18.) conditionibus, (§. 21.) nisi causa occasionalis mutetur. (§. 16.)

§. 23.

Cum motus curvilineus sit perpetua directionis mutatio, & omnis corporis directio, quatenus a vi insita dependet, (§. 3. 4.) debeat esse rectilinea, id est, non mutata, (§. 17. 22.) sequitur, vt motus circularis, nec ab vnica corporis tendentia derivari, nec pro continuatione motus, a Deo in creatione impressi, haberi possit.

§. 24.

Aequales vires directe, i. e. in vna linea recta, in se sine motu agentes, (§. 13. 19.) sunt in æquilibrio, i. e. in quiete. (§. 18. 12.)

§. 25.

Ex inæqualibus viribus directe in se invicem agentibus sequitur motus, secundum directionem fortioris. (§. 24. 18.)

§. 26.

Quodlibet corpus, semel in quiete constitutum, manet in quiete, nisi causæ occasionales externæ mutantur. (§. 22. 24.)

§. 27.

Quodlibet corpus, in motu constitutum, eadem semper movetur celeritate, (§. 20. 21. 22.) & in eadem linea recta, (§. 23.) nisi causæ occasionales mutantur. (§. 16.)

§. 28.

Hæ permanfiones in eodem ftatu (§. 26. 27.) NEWTONO dependere dicuntur a vi inertia. (*Phil. natur. princ. mathem. p. m. 2. Def. 4.*)

§. 29.

Diverfæ quando occurrunt caufæ occasionalles motus, (§. 16.) mutantur vel quies, (§. 24.) vel celeritas, (§. 20. 16.) vel directio, (§. 20.) vel directio & celeritas fimul. (§. 21.)

SCHOLIUM.

Exempli loco effe poteft gravitas corporis: hujus enim, in eodem corpore, nec quantitas nec directio mutatur, experientia teftes. Nihilo fecius tamen corpus ob fuam gravitatem a) incipit moveri, quum antea quiefceret, fola refiftentia externa fublata; b) quiefcit, quum antea moveretur, fola refiftentia externa reftituta, gravitate vero non ceffante; c) magna movetur celeritate, fi parva eft refiftentia, uti in aere; d) parva rursus movetur celeritate, fi refiftentia major accedit, tametfi gravitas in priori cafu non fit major, in pofteriori non minor; e) oblique descendit, fi refiftentia a plano quodam datur inclinato, tametfi gravitas ipfa, tanquam efficiens hujus motus caufa, nunquam oblique deorfum fit directæ.

§. 30.

Primum mutationis momentum modo dictarum conditionum motus (§. 29. 22.) NEWTONO oriri dicitur a vi imprefla, & hanc effe vel ex ictu, vel ex preffione, vel

vel ex vi centripeta. (*Phil. natur. princ. mathem. p. m. 2. Def. 4.*)

§. 31.

Vis ergo impressa (§. 30.) non est nova vis in corpus translata, sed tantum nova determinatio illius, quæ corpori a Deo est concreata, per causas motus occasionales. (§. 29. 20. 16. 3. & 1.)

SCHOLION.

Immo ne cogitari quidem potest, vim ex vno corpore in aliud transire: Si enim vocabulum *vis* istam substantiam notet, quæ conatum exercet, contra sensus loqueretur, qui affirmaret, substantiam corporis moventis, dum movet aliud corpus, in hoc transire; si vero *vis* conatum tantum seu actionem corporis (§. 1. & 19.) indigitet, cum hæc vis per se subsistere nequeat, etiam ab vno corpore separari & in aliud transire haud poterit.

§. 32.

Actio in corpus est conatus momentaneus alicujus corporis ad occupandum locum alius corporis, quatenus corpus penetrandum resistit corpori penetranti.

§. 33.

Omnis ergo actio in corpus æqualem habet reactionem, (§. 32.) & cum ubivis in mundo existant corpora, (§. 3.) quæ aliorum corporum conatibus resistunt, etiam generatim dici potest, omnem actionem corporis (§. 19.) æqualem habere reactionem.

A 5

§. 34.

§. 34.

Actio in corpus cum motu dicitur ictus; quantitas vero actionis, sive sit cum motu, sive sine isto, (§. 19.) impetus adpellatur.

§. 35.

Resistentia est actio corporis in corpus, qua hujus corporis actio quaecunque (§. 19.) quocunque modo (§. 29.) determinatur; (§. 32.) ergo resistentia est a vi insita determinata. (§. 1.)

§. 36.

Cum primarium fundamentum demonstrationis de natura corporis, quam paragrapho 44. dabimus, in hac thesi insit, quod resistentia sit vera actio; ideo haud abs re erit eandem fusius paullo probare. Effectus actionis veræ in sensus incurrentes observantur, vel in eo corpore, in quod agitur, vel in eo, quod agit: Effectus actionis veræ, qui in eo corpore, in quod agitur, observantur, sunt

1) quod prematur; idem quoque præstat resistentia: Si enim corpus nostrum premitur contra aliud resistens, ex resistentia pressionem in corpore nostro sentimus.

2) motus ejus, in quod agitur; eundem motum excitari quoque mere resistendo probant a) pila in motu constituta, sive enim contra hanc agas alio corpore in motu constituto, sive pila in corpus immobile incurrat, in utroque casu motum fieri versus aliam plagam videbis; b) cymbæ
duæ

duæ aquæ innatantes, in quarum altera A sedeat homo, trahens fune alteram B, & non solum cymba B versus A, sed & cymba A versus B movebitur; cum igitur ex cymba B nemo trahat, sed hæc tantum resistat tractioni, quæ fit ex cymba A, patet cymbam B mere resistendo movere cymbam A.

3) quod quædam corpora in plures diffringantur partes: siue enim ollam versus baculus vel lapis moveatur, siue parietem versus olla, utroque modo olla diffringetur, tametsi in posteriori casu paries tantum agat resistendo.

Effectus vero actionis veræ, qui in eo corpore, quod agit, observantur, sunt:

a) penetratio corporis agentis in alteram, in quod agitur; sed hanc actionem æque ob solam resistantiam fieri, sequentia probant phænomena:

1) siue gladius moveatur contra aliud corpus, siue corpus contra gladium, in utroque casu gladius penetrat in corpus:

2) Siue versus globum ex argilla molli moveatur aliud corpus, siue globus versus aliud corpus, utroque casu figura globi mutatur, & corpus agens pariter ac resistens ad eum locum accedit, ubi antea erat centrum globi:

b) Motus corporis agentis versus eam plagam, versus quam vis directæ est, nisi aliud quid resistat. Eundem motum, secundum directionem vis resistantis, fieri quo-

quoque a corpore resistente sequentia probant phaenomena.

1) Intrudatur cuneus in lignum secundum directionem fibrarum ligni, percutiatur lignum in parte cuneo opposita, & penetrabit cuneus in lignum, tanto celarius, quanto major est percussio, & quanto gravior est cuneus.

2) Imponatur pulvis quicunque superficiei planae corporis cujuscunque, hoc manu teneatur & impellatur, in quocunque placuerit loco, & semper pulvis movebitur contra directionem impulsus.

3) Fiat baculus quatuor minimum pedes longus diametri 4 vel 5 linearum, ex ligno ficco & levi; imponatur, extremis suis punctis, vel duobus filis, manibus duorum hominum sustentatis, vel marginibus duorum vitrorum; percutiatur in medio alio baculo longo & crasso, ictu quantum fieri potest vehementi, ita ut baculus tenuis diffringatur, nec homo fila sustentans minimam sentiet vim, nec fila disrupta, nec vitra diffracta aut de loco mota, erunt.

4) Suspendatur similis baculus tenuis in situ ad horizontem perpendiculari ex unico filo, quando quiescit, ejus extremitati inferiori adponatur aliud corpusculum, leni impetu mobile, v.g. vitrum tale, quo Medici agrotis tincturas chemicas exhibent, ita ut vitrum proxime quidem tangat baculum, extremitas tamen vitri
su-

superior vltra extremitatem inferiorem baculi ad summum dimidiam lineam Parisiensem emineat; percutiatur baculus tenuis alio baculo crasso, in parte vitro adposito opposita, tanto impetu, vt baculus suspensus diffringatur, & immotum stabit vitrum.

Hæc duo experimenta monstrant, baculum tenuem, momento impulsus, non moveri secundum directionem impulsus.

5) Fiant omnia eodem modo, vt proxime dictum, percussio vero baculi suspensi fiat in ea superficie, cui vitrum inferius est adpositum, & vitrum momento percussionis movebitur, magna vi, & directione percussionis directioni contraria.

Ex hoc igitur phænomeno patet corpora, dum resistunt, moveri actu secundum eandem directionem, secundum quam resistunt, nisi corpus impellens eundem motum impediat.

Cum igitur corpora resistendo omnes effectus actionis veræ exhibeant, sequitur, vt resistentia quoque sit vera actio.

§. 37.

Corpora dicuntur impenetrabilia, quatenus resistunt; ergo impenetrabilitas quoque est a vi insita, & corpora sunt in perpetua actione. (§. 3. 6. 19.)

§. 38.

Cum corpora quovis momento, ab omni parte, sint impenetrabilia; (experientia & ratione teste; impossibile enim est

est concipere, unam substantiam finitam aliam finitam annihilare posse) quovis etiam momento, versus quamlibet plagam, agere, (§. 19. 35. 36) id est, tendere debent. (§. 15.)

§. 39.

Hoc exemplum adduximus tantum, ut pateat, tendentias corporum eodem momento plagas oppositas versus non solum inter se non repugnare, sed & actu existere in omni corpore, minime vero, quod pressionem corporum exteriorum pro causa immediata, (occasionalis enim tantum est) hujus tendentiæ contrariæ habeamus, quæ potius est vis eorundem concreata, absque qua corpus ne concipi quidem, aut ab exterioribus premi potest. (§. 3. 33. 35.) Cum igitur corpus premens alteri presso resistantiæ vim dare nequeat, sequitur, ut vis resistendi, hinc & directio ejusdem, (§. 21.) directioni pressionis opposita, jam ante pressionem in ipso corpore resistente esse debeat.

§. 40.

Patet hæc tendentia versus omnes plagas simul (§. 38.) etiam ex ipsa natura vis; nam, cum tendentiæ sint a vi, (§. 15.) & nulla vis sit sine directione, (§. 15. 20.) absque ratione corpori in se, ratione vis concreatæ, spectato, directionem versus unicam tantum plagam tribueremus, quia nec in idea plagæ, nec in idea istius substantiæ, quæ vis adpellatur, quicquam hæret,

ret, ex quo, versus hanc potius, quam aliam, plagam, corporis, directionem determinare liceret.

§. 41.

Pari modo contra principium rationis sufficientis (§. 17.) ageremus, si vnā harum tendentiarum, versus oppositas plagas directarum, & in eodem corpore hærentium, (§. 38. 40.) altera maiorem conciperemus, in corpore nempe per se spectato; idem enim foret, ac si directio versus vnicam tantum plagam determinata esset, (§. 25.) quod contra dicta §. 40.; sunt ergo æquales.

§. 42.

Nec alia exempla defunt, quæ probant a posteriori, corpora eodem momento versus oppositas tendere plagas, ita quidem, vt, a compressione corporum exteriorum, non dependeant hæ tendentiæ contrariæ, tametsi versus vnicam tantum moveantur, & moveri possint, id quod, vt ex infinitis vnicum tantum phænomenon adducam, corpora omnia, in aërem projecta, probant. Gravia enim manent, ideoque tendunt deorsum, moventur tamen simul, hinc & tendunt sursum. Licet hic quis supponere posset, gravitatem esse a corpore premente exteriori, quod quidem hætenus probatum non est; tamen adscensus a certo quodam corpore exteriori, tanquam a causa immediata, non dependet; conti-
gu-

guum enim minimum eidem semper esse deberet, quod contra experientiam.

§. 43.

Tendentia ergo versus orientem contrariam habet tendentiam versus occidentem, & sic etiam reliquæ. (§. 38.)

§. 44.

Ergo quodlibet corpus, quolibet momento, versus omnes plagas extra se, & ab omnibus plagis in se agit æqualiter. (§. 43.)

SCHOLIION.

Vis corporis versus omnes plagas *extra se* una eademque est quæ ea, qua ob omni plaga *in se* agere dixi, & diversum tantum nomen eidem tribuo, ob diversum terminum a quo, & ad quem; Sic v. g. in globo conatum partium corporis a peripheria versus centrum, dico vim, qua agit *in se*; continuationem vero istius conatus a centro versus peripheriam dico vim, qua agit *extra se*.

§. 45.

Harum virium quælibet, si suæ oppositæ est æqualis, etiam quoad causas occasionales motus, (§. 16.) sive reliquæ, non directe oppositæ, sint æquales, sive minus, corpus quiescit. (§. 24.)

§. 46.

Corpus per se, ob æqualitatem suarum virium oppositarum, (§. 44.) quiesceret in infinitum: (§. 24.) Nec vnquam istæ vires oppositæ, in se spectatæ, possunt fieri inæquales, mutaretur enim aliquid, quod est

est de essentia corporis æqualitas nempe tendentiarum oppositarum: Nihilo secius tamen, si vna harum virium sua opposita, quoad causas motus occasionales, (§. 16.) est maior, sequitur motus, secundum directionem maioris, (§. 25.) & vis, qua motus fit, est æqualis differentia virium oppositarum. (§. 17. 24.)

SCHOLION.

Nec difficultatem parit, quod corpus dicatur moveri vi propria insita, de hac vero vi demonstretur, quod semper habeat æqualem directo contrariam, aliud enim est, vires æquales sunt directione contraria, aliud, hæ vires contrariae agunt in se æqualiter. Vt rem exemplo illustremus, sint duo pondera æqualia A & B librarum adpensa, & erunt in quiete, non enim solum sunt æqualia, & directo contraria, sed agunt quoque directe & æqualiter in se invicem: sustineatur vero alterum A manu, hac sustentatione non mutatur æqualitas ponderum A & B, non contrarietas directionum, sed tantum æqualitas actionum in se invicem; corpus enim A, dum pressioni manus sursum resistit, non tantundem, ac antea, corporis B tendentia deorsum resistere, i.e. in corpus B agere, potest. Corpus vero esse libram naturalem, ab omni parte in quiete constitutam, ex §. 44. patet; & istud, quod in adducto exemplo manus contra pondus efficit, pressionem quam-

B

cun-

cunque externam contra corpus quodcunque, sub quacunque directione, efficere, cuilibet patet.

§. 47.

1) Percurrat vnum corpus 100 passus eodem tempore, quo aliud 300: quilibet asserit, celeritatem posterioris triplo maiorem esse celeritate prioris: Ergo celeritates sunt vti spatia, si tempora sunt æqualia.

2) Percurrat vnum corpus tempore 12 minutorum primorum 100 passus, aliud eosdem 100 passus tempore 3 minutorum primorum percurrat: omnes dicunt, posterioris celeritatem quadruplo maiorem esse celeritate prioris, quia nempe posterius, eadem celeritate, tempore 12. minutorum, quadruplum spatium prioris absolveret. Cum igitur in hoc casu numeri, qui tempora sistunt, rationem celeritatis, inverse tamen, exprimant, patet, si spatia sunt æqualia, celeritates reciproce esse vti tempora.

3) Cum igitur, pro determinando numero celeritatis, numerus, qui exprimit tempus, combinandus sit cum numero, qui exprimit spatium, (§. 20.) secundum regulas arithmetices vero quatuor tantum modi dentur simplices combinandi numeros, additio nempe, subtractio, multiplicatio & divisio, patebit tentanti, secundum modo data, vel alia, exempla, nullum combinationis modum da-

dare numeros, qui celeritatis rationem exprimant, quam divisionem; hinc regula: Invenitur celeritas corporis, si spatium per tempus dividitur. (§. 20.)

§. 48.

Celeritatum ratio eadem est, ac spatiorum, si tempora sunt æqualia, (§. 47. nro. 1) spatiorum ratio æque per lineas ac per numeros exprimi potest, ergo & celeritates, i. e. celeritatum rationes per lineas exprimi possunt.

§. 49.

Si duæ vires $c d$ & $e f$, (§. 38.) in vno *Tab. I.* eodemque corpore a , eodem momento *Fig. 1.* suis oppositis sunt maiores, (§. 46.) ita, vt idem corpus, certo quodam temporis spatio, percurreret, ob vim $c d$, lineam $a b$, &, æquali tempore, ob vim $e f$, lineam $a g$; tunc corpus, eodem tempore, tantum a linea $a g$ sinistrorsum moveri debet, quantum punctum b ab eadem linea $a g$ distat, & simul tantum infra lineam $a b$ descendere, quantum punctum g est infra lineam $a b$, (§. 17. 24.) id est, percurreret diagonalem $a b$, alicujus parallelogrammi $a b b g$, cujus latera sunt celeritates datæ $a b$ & $a g$, (§. 48.) & angulus æqualis est angulo $b a g$, quem directiones virium includunt.

§. 50.

Quo obtusior est angulus $a b b$, quem *Tab. I.* directiones virium includunt, posito *Fig. 1.3* nempe corpore in b , eo minor erit dia-

gonalis bg , & eo minor corporis, in diagonali movendi, (§. 47. 49.) celeritas, (per princip. geom.) & contra, quo magis acutus est angulus bag , eo major diagonalis ab atque celeritas.

§. 51.

Tab. I. Si lineæ ab & ag sunt æquales, semper
Fig. 3. diagonalis ab erit major vna datarum, & minor duabus junctim sumtis, quousque angulus bag nondum æqualis, sed minor est, 120. gradibus; (per princip. geom.) Ergo etiam celeritas corporis, in diagonali movendi, sub dictis circumstantiis, major erit celeritate ea, quam habuisset, si ab vnica tantum duarum virium moveretur, (§. 47.) minor tamen erit ea celeritate, quam corpus obtinuisset, si vna virium æqualis fuisset summæ duarum.

§. 52.

Tab. I. Si vna dictarum virium v.gr. ag semper,
Fig. 4. in quocunque loco corpus sit constitutum, versus vnum idemque punctum g directæ est, tunc audit vis centripeta, & altera ab , quatenus corporis motum non versus idem centrum dirigit, centrifuga dicitur; communi nomine centrales adpellantur vires.

§. 53.

Tab. I. Cum post quemlibet motum, in quolibet momento, quamvis exiguo, ab a versus a factum, tam vis centrifuga, quam centripeta, alium obtineant situm, quam in præcedenti momento, non possunt non quo-

quolibet momento, ab his duabus viribus, novæ describi diagonales, infinitæ parvæ, quæ, cum prioribus, certum quendam includunt angulum.

§. 54.

Si vis centrifuga & centripeta eundem semper angulum *bag* includunt, vel saltem, sensibili temporis momento, eundem haud sensibilibiter mutant, angulus quoque, quo sequens diagonalis a præcedenti recedit, vnico momento vix erit sensibilis.

§. 55.

Cum igitur series linearum rectarum infinite parvarum, & angulos, non sensibiles, includentium, sit linea curva, omne corpus, quod gaudet vi centripeta & centrifuga, describet lineam quandam curvam, diversam, pro ratione diversa virium, & pro diversitate anguli, quem includunt. Plura, qui desiderat, adeat NEWTON. *princ. phil. natur. Section. II. seqq.*

§. 56.

Curvæ notissimæ sunt, quas describunt rotæ in gyrum actæ: in his enim vis centripeta est cohesio partium, vis centrifuga vero, vel impulsus in superficie factus, vel resistentia, quam inæqualitates terræ eidem motæ dant. Lapis ope fundæ in gyrum actus, suam vim centripetam habet a filis fundam componentibus: centrifugam vero esse vim ab impulsu manus ex-

citatam, ejus celerrimus motus a centro testatur, qui fit, quamprimum vnum fundæ filum e manu dimittitur. Sic quoque fluidum, ope vasis in gyrum motum, vim centripetam a parietibus vasis obtinet; vi centrifuga vero idem quoque gaudere, ejus motus rectilineus, quem, vase in quibusdam punctis perforato, extra vas obtinet, monstrat, eandem enim ferme directionem servat, quam lineæ *a b* in fig. 4. exhibent.

§. 57.

Cum igitur vis centripeta sit causa motus circularis, & gravitas corporum sit quædam vis corporum, tendens perpendiculariter ad superficiem aquarum stagnantium, adeoque, terræ figura supposita spherica, (c. 12.) versus centrum terræ; sequitur, vt, absque petitione principii, gravitas corporum a motu alicujus fluidi circulari derivari nequeat. Huc accedit, quod phænomena in iis experimentis, quæ pro causa gravitatis ex motu fluidi circulari derivanda afferunt, plane sint contraria iis, quæ in nostra terra circa gravia observantur. vid. *dissert. mea de experimento, ab Hugenio, pro causa gravitatis demonstranda, invento.*

§. 58.

Directe corpus moveri versus superficiem alius corporis dicitur, si istud in linea ad superficiem hujus perpendiculari movetur.

§. 59.

§. 59.

Cum omnis linea recta, tanquam diagonalis alicujus parallelogrammi, concipi, & actualis esse, possit; sequitur, vt omnis motus rectilineus, tanquam a duabus viribus, versus diversas plagas directis, dependens, concipi queat.

§. 60.

Omnis igitur motus obliquus ca alicujus corporis c , versus superficiem dfe , Tab. I. Fig. 5. alterius corporis, resolvi potest in duos $\S$ 6. alios motus, quorum vnus, cg vel ba , directe fit in superficiem dfe corporis, quod impellitur, (§. 58.) alter cb vel ga , ejusdem corporis superficiem, plane non contingit; si nempe a puncto contactus f , ad superficiem dfe , perpendicularis ducitur ab , & ab alio puncto c , ejus lineæ ca , in qua corpus actu movetur, perpendicularis cb , ad priorem ab , & tunc ex eodem puncto c parallela cg cum ab , ac denique, ex puncto a parallela ag cum bc .

SCHOLION I.

Actionem vnus globi in alterum fieri secundum lineam perpendicularem, abunde a posteriori probat lusus *Billiard* dictus. Hæc vero phænomena dicto modo non solum explicari posse, sed & debere, ita demonstro. Corpus motum in linea ca , puncto suo extremo k , superficiem dfe alterius corporis tangere nequit, aut igitur plane non aget in superficiem dfe , aut in puncto f , in quo tangit, aget: Prius

est contra experientiam, ergo, posterius ut fiat, necesse est. Ille conatus, quo corpus movetur in linea ca , non est directus versus punctum f , sed iste tantum, cujus directio est af , (§. 44.) ergo iste quoque tantum aget in corpus dfe , qui versus hocce directus est, nempe conatus af .

SCHOLION 2.

Ex hoc novum patet argumentum vim corporum insitam quaquaversum esse directam; nisi enim conatus secundum af jam, antequam corpus dfe contingitur, adesset, etiam corpus impellens secundum dictam lineam af agere non posset, corpus enim dfe resistendo vim agentem in corpore impellente producere nequit.

§. 61.

Tab. I.
Fig. 5. 6.

Est ergo celeritas, qua corpus c , oblique in linea ca , versus superficiem dfe alius corporis movetur, semper major celeritate, qua, ob eundem motum obliquum, directe in linea ba ad corpus accedit. (§. 60. 49. 47. 51. per princ. Geometr.)

§. 62.

Densitas alicujus corporis dicitur quantitas particularum certum quoddam spatium occupantium. Sic densitas dupla vel tripla audit, si duplo vel triplo plures partes æqualia occupant spatia.

§. 63.

§. 63.

Massa est numerus omnium partium corpus constituentium. Pro hoc inveniendō multiplicant numerum, qui exprimit densitatem, relativam nempe ad aliud corpus, cum numero, qui exprimit magnitudinem relativam ad idem istud aliud corpus, unde regula: quod massa corporis sit ejus spatium multiplicatum cum densitate: v. gr. si densitas duorum corporum est eadem, & spatium unius triplo majus spatio alterius, massam quoque illius triplam dicimus massæ hujus; itemque si densitas unius est duplum densitatis alterius, & spatium triplum istius spatii, massa dicitur sextuplum massæ alterius.

SCHOLION I.

Ast hic modus in praxi plane adhiberi nequit: tametsi enim sufficientes cogniti sint modi determinandi magnitudines corporum, modi tamen inveniendi densitates corporum, nisi ex massa jam cognita, plane non patent.

SCHOLION 2.

1) Corporis agentis impetus (§. 34.) nunquam mutatur, nisi ejus mutetur vel celeritas vel massa, (per experimentiam)

2) Corpora omnia, quantumvis diversa, in spatio ab aere vacuo æquali celeritate ex gravitate moventur, id est, descendunt. (§. 309.)

3) Ergo etiam omnium corporum

particulæ minimæ omnes æquali celeritate a gravitate moventur. (nro. 2.)

4) Ergo, si corpora gravia diverso agunt impetu, (§. 34.) hoc non est, quod gravitas diverso agat gradu in corpora diversa, sed quod agat in partes numero diversas, i. e. in diversam massam. (nro 1. & §. 63.)

5) Ergo variant impetus corporum ex gravitate, i. e. pondera corporum, uti variat numerus partium corpus constituentium, i. e. massa. (§. 63.)

6) Ergo massæ sunt in ratione ponderum, & massæ relativæ per pondera cognoscuntur.

§. 64.

Vnum idemque corpus, quo majore conatur moveri vi, eo plures resistentias superare debet eodem tempore, si motus fieret; Ergo, si resistentiæ in æqualibus spatiis æquales concipiuntur, corpus, quod duplo vel triplo gaudet conatu sive vi, duplo vel triplo majus spatium percurrere deberet, id est, duplam vel triplam haberet celeritatem, si motus fieret. Vires ergo unius, vel ratione massæ æqualium corporum, dum conantur moveri, sunt uti celeritates, & contra; sunt enim ambæ uti spatia. (§. 47. 64.)

§. 65.

Ea, quæ de celeritatibus diximus, (§. 47. 50. 51. 61.) valent etiam de impetu corporum, quousque conatus tantum adest ad motum. (§. 64.)

§. 66.

§. 66.

Duo corpora, ita centro cuidam c aptata, vt neutrum absque altero moveri possit, si moventur, habent celeritates distantis suis ac , bc , a centro motus c , proportionales. (per princip. geometr. & §. 48.) v. g. Sit distantia corporis E (fig. 13.) a centro motus $c = ac = 1$; distantia corporis F ab eodem centro $c = cb = 4$: moveatur linea ab circa punctum c , & descendet punctum b per arcum bg , eodem tempore, quo punctum per arcum ab , qui tantum est pars quarta arcus bg , ascendit. Celeritates igitur cum sint vti spatia, æquali tempore absoluta, (§. 47. nro. 1.) erit celeritas corporis F quadruplum celeritatis corporis E.

§. 67.

Ex dictis (Shol. 2. ad §. 63. nro. 1.) patet quidem, numerum, qui exprimit massam, combinandum esse cum numero, qui exprimit celeritatem, vt prodeat numerus impetum determinans: Modus tamen combinandi certus vt constet, ex phænomeno, vbi corpora diversa, quorum massa & celeritates sint cognitæ, impetibus æqualibus conantur moveri, erit eruendus; quod sequens esse potest: Duo corpora E & F vecti cuidam, in quiete constituto, ita adplicata, vt eorum distantia ac & cb a centro sustentationis c sint reciproce vti massa, sunt in quiete, (per
ex-

experientiam) i. e. conantur moveri vi, si-
ve impetu, æquali. (§. 24.)

§. 68.

Erunt igitur horum quoque corporum
(§. 67.) massæ reciproce vti celeritates.
(§. 66.) Exprimantur jam massæ numeris, pro
arbitrio assumtis, itemque celeritates aliis
numeris, reciproca gaudentibus ratione,
combinetur quilibet numerus massæ cum
conveniente numero celeritatis, quatuor
modis arithmeticis, & nusquam æquales
prodibunt numeri, nisi quando dicti nu-
meri massæ & celeritatis multiplicantur:
Quantitas igitur motus prodit, siue impe-
tus corporum, (§. 34.) si massa per cele-
ritatem multiplicatur. (§. 63. 64.) Hæc
tamen regula de corporibus quiescenti-
bus, i. e. in æquilibrio constitutis, tantum
valet, experimentum enim, quo nititur
hæc regula, corpora in quiete constituta
monstrat & experientia quotidiana docet,
aliud esse impetum corporis in motu
constituti, aliud quiescentis, tametsi
æqualem habeant massam, & corpus qui-
escens eadem celeritate conetur moveri,
qua alterum actu movetur: e. g. baculus
corpori contiguus prematur omni vi bra-
chii versus istud corpus, & nunquam ob-
tinebis tantum effectum, quantum dat
idem baculus, eadem vi brachii, in idem
corpus, sed cum motu impingens;
hinc tam §. 100. quam infra (cap. 12.) de-
mon-

monstrabo, corporum in motu constitutorum impetum inveniri, si massa per quadratum celeritatis multiplicatur, id quod primus Illustr. LEIBNITIUS demonstravit.

§. 69.

Quod si ergo impetus alicujus corporis datur, celeritas reperiri potest, si impetus per massam dividitur, & si de corpore in motu constituto sermo est, ex quo radix extrahitur. (per princ. arith. & §. 68.)

§. 70.

Corpora ergo æqualia, æquali vi mota, æquali quoque moventur celeritate; quo major vero est impetus, & quo minor massa, eo major erit celeritas; Et contra, quo minor impetus, & quo major massa, eo minor celeritas, eadem ubi vis præsupposita resistentia. (§. 64.)

§. 71.

Corpus elasticum est, quod vi externa resistit, mutatum tamen ab eadem, sese ex alia causa, quam ex pondere, in pristinum statum restituit. Gradus elasticitatis ex gradu resistentiæ, & celeritatis, qua sese restituit, cognoscitur.

SCHOLIUM.

Resistentiam in definitione corporis & gradu elasticitatis determinando haud omittendam esse, sequentes probant rationes:

1) Ex-

1) Experientia monstrat, omnia corpora elastica, dum mutantur, resistere, idque tanto magis, quo major est elasticitatis gradus.

2) Mutare est agere in corpus, omnis actio æqualem habet reactionem, (§. 33.) ergo in corpore elastico tanta est resistentia ex elatere, quanta mutatio; sed actio, qua corpus sese restituit, etiam tanta est, quanta erat mutatio corporis, quatenus est elasticum, ergo resistentia ex elatere tanta, quanta restitutio, ista igitur, cum semper præcedat restitutionem, non potest ab hac separari.

§. 72.

Corpus ergo perfecte elasticum est, quod vi externæ agenti perfecte resistit; hinc non mutatur, nec sese restituit.

SCHOLION.

Si dicis, tale corpus non posse dici elasticum, nihil moneo, facile enim largior, non dari posse corpus perfecte elasticum, nec aliud quid hac definitione volo, quam perfectam elasticitatem potius esse summam duritiem.

§. 73.

Corpus solidum vel durum est, cujus partes a minori vi, qualis est pondus quantitatis piso minoris, separari non possunt.

§. 74.

Corpus perfecte durum est, cujus partes a nulla vi e loco suo moveri possunt,

sunt, ita vt corpus maneat integrum, i. e. corpus perfecte durum perfecte resistit; hinc non mutatur.

§. 75.

Corpus igitur perfecte elasticum idem est, quod durum perfectum. (§. 70. 72.) Tametsi vero experientia confirmet, nulum tale corpus dari; interim tamen theoria causa perfecte dura, ab aliis perfecte elastica, assumuntur.

SCHOLION.

Quo vero fundamento nitatur divisio legum impulsus, in leges impulsus corporum perfecte durorum & perfecte elasticorum, cognoscitur

- 1) ex datis definitionibus,
- 2) ex eo quod leges istæ deducantur ex phænomenis corporum sese impellentium ex argilla molli formatorum: argilla enim, tametsi non sit corpus elasticum, nil tamen minus est quam corpus perfecte durum, & corpora post contactum fiunt cohærentia, tametsi oleo sint obducta, vnde non possunt non talia tantum oriri phænomena, quæ quidem de corporibus mollibus, cedentibus, & ex cohæsione partium impulsui resistentium, minime vero de perfecte duris valent.

§. 76.

Ponatur corpus A perfecte durum (§. 72.) moveri secundum lineam *dc*, & impetum facere (§. 34.) directe (§. 58.) in aliud corpus B quiescens; & resistet
COR-

Tab. I.
Fig. 7.

corpus B, ob tendentiam suam ab *e* versus *f* ad extra. (§. 38. 42.) Hæc tendentia ab *e* versus *f*, per impulsus corporis A, in linea *dc*, æquilibrium quoddam obtinuit, (§. 24.) ergo, cum ante impulsus esset æqualis, i. e. in æquilibrio (§. 24.) cum tendentia ab *f* versus *e*, (§. 41.) jam vis, ab *f* versus *e*, erit tanto major, vi ab *e* versus *f*, quanta est resistentia, quam vis ab *e* versus *f* dat corpori impellenti A.

§. 77.

Inæquales igitur sunt vires contrariæ ab *f* versus *e* & *e* versus *f* qua causam occasionalem; (§. 16.) Ergo corpus B movebitur, si nihil aliud ab extra resistit, secundum directionem fortioris *f* *e*, (§. 25.) & vis, qua movetur, erit æqualis resistentiæ, quam corpus B dedit corpori A. (§. 76.)

§. 78.

Vis, qua corpus A ante impulsus movebatur, dum æquilibrium quoddam accepit a resistente corpore B, in tantum quiescit, quanta est resistentia ipsi data; Ergo & tanto minori vi movetur.

§. 79.

Ex his (§. 76. 77. 78.) patet;

1) ut corpus in motu constitutum resistentiam acquirat, non requiri alius corporis motum, sed vim in quiete constitutam istud efficere posse.

2) Nec motum nec vim transire ex vno corpore in aliud, sed resistentiam dare æqui-

æquilibrium quoddam corpori impellenti, & auferre æquilibrium corpori quiescenti.

3) Summam virium, quibus vtrumque corpus post impulsum movetur, dum nempe quiescens corpus ab alio impellitur, æqualem esse isti vi, qua solum corpus impellens ante impulsum movebatur.

§. 80.

Corpora, ratione massæ æqualia, (§. 63.) æquali gaudent vi. (§. 18.) Cognoscitur vero æqualitas massæ, si corpora æqualem habent gravitatem, vti ex demonstratis (Schol. 2. ad §. 63. nro. 6.) patet.

§. 81.

Corpora ergo tantum resistere valent, & actu resistunt, (§. 18.) quantum ab aliis corporibus, ratione massæ æqualibus, impelluntur. (§. 80.)

§. 82.

Ergo si vnum corpus B, in fluido *Tab. I.* non resistente quiescens, ab alio æquali *Fig. 7.* A directe (§. 58.) impellitur, hoc post impulsum quiescet. (§. 81. 78. 24.) Alterum vero B, eadem vi, atque celeritate, atque in eadem linea, e loco suo discedet, qua prius accessit. (§. 81. 77. 70.)

SCHOLION.

Hoc phænomeno non solum confirmantur dicta, (§. 79. n. 1.), sed & adparet, corpus in quiete constitutum B, alii ratione massæ æquali A, & in motu consti-

tuto, perfectam dare resistantiam, i. e. omnem corporis A conatum cum motu ad quietem perducere. Non solum vero hoc volo, sed dico, nullum corpus, qua movetur, i. e. motu suo, motui alius corporis resistere posse, vti ex sequenti patet paragrapho.

§. 83.

1. Si corpus B quiescens minus est, quam corpus A, corpus A post impulsu non ex toto quiescit; sed tardius tantum movetur, quam ante eundem. (per exper.)

2. Ergo corpus B minus, corpori A majori non perfecte, sed ex parte tantum, resistit.

3. Si corpus A (n. 1.) idem est cum corpore A, (§. 82.) corpus B, in hoc casu, (nro. 1.) non differt a corpore B in priori casu, (§. 82.) nisi ratione massæ; Ergo ratio diversæ resistantiæ, in diversis hisce phænomenis, vnice in diversitate massæ hæret: Ergo corpora quiescentia resistunt ob suam massam.

4. Ergo etiam corpus B quiescens alii, ratione massæ æquali, & in motu constituto, A, perfecte resistit, ob solam massam. (nro. 3. & Schol. ad §. 82.)

5. Massa corporis resistantis B non mutatur, siue quiescat, siue moveatur. (per exper.)

6. Vbi igitur immutata massa corporis B, & idem impulsus corporis A, ibi eadem

dem resistantia corporis B ex sua massa, atqui, siue corpus B quiescat, siue moveatur, erit ejus massa eadem, (nro. 5.) & idem quoque manere potest alterius corporis A impulsus; Ergo, cum corpus B quiescens perfecte resistat impulsui corporis A, ob solam massam, (nro. 4.) ut idem præstet, ob solam massam, si corpus B in motu est constitutum, necesse est.

7. Si corpus B in motu constitutum, ob solam massam, perfecte resistit impulsui corporis A, (nro. 6.) nulla ratio adest, ex qua sequeretur, ut etiam ob suum motum resistat, præcipue cum nulla quoque adsit vis, cui resistere posset. (§. 8. 2.)

8. Ergo nullum corpus B in motu constitutum, quatenus movetur, impetui alius corporis, æqualis A, resistere potest,

9. & cum inæqualitates massarum nil, nisi inæqualitates effectuum, dare queant, (§. 17.) motus vero corporis resistantis, in corporibus, ratione massæ æqualibus, plane nullam det resistantiam, etiam idem motus sub inæqualitate massarum, ut nullam det resistantiam, necesse est.

SCHOLION.

Probant hanc thesin a posteriori a) sequentia duo phænomena, (§. 84 & 85.) & b) ne quis dicat, hæc phænomena esse

ab elatere corporum sese impellentium, vndæ aquarum, quæ sese non turbant, nec ad quietem reducunt, tametsi centum concurrant; Aquam vero esse corpus non elasticum, omnes concedunt.

§. 84.

Quodsi duo corpora æqualia, æquali vi atque celeritate mota, directe (§. 58.) sese impellunt, ambo post impulsum eadem, qua accessere, vi atque celeritate, & per easdem vias, redibunt. (§. 82.) Quodlibet enim, dum ab altero impellitur, tanquam quiescens considerari potest, (§. 79. no. 1.) & quatenus moventur, neutrum alteri resistere potest. (§. 83.)

§. 85.

Ex eadem ratione sequitur, vt duo corpora, ratione massæ quidem æqualia, quæ vero sese inæqualibus viribus directe impellunt, mutatis viribus atque celeritatibus, per easdem vias, post impulsum redeant.

SCHOLION.

Ex hisce phænomenis (§. 84 & 85.) patet quoque, summam virium post impulsum eandem esse, quæ virium ante impulsum, tametsi vtrumque corpus cum motu agat.

§. 86.

Corpus, quod motu æquabili dupla vel tripla movetur celeritate, ac aliud æqua-

æquabili motu latum, quovis momento, quantumlibet exiguo, duplo vel triplo majus spatium percurrere debet ac alterum. (§. 47. 48.)

§. 87.

Ergo etiam, momento impulsus, corpus, quod majori celeritate accessit, per majus spatium movetur, quam istud, quod minori accessit celeritate, tametsi vtrumque sit infinite parvum.

§. 88.

Ergo impulsus, quem corpora sustinent, tanquam congeries impulsuum infinite parvorum, in spatiis, pro ratione virium, diversis, factorum, concipi debet.

SCHOLION.

Hæc non adduximus, ut exinde quantitas impetus exacte pateat, sed ut modus actionis eo distinctius, & ratio tantum inæqualitatis majoris vel minoris intelligatur.

§. 89.

Quod si ergo corpus quoddam, ab impulsu alius corporis, majori moveretur celeritate, quam corpus impellens, istud hujus impulsu integrum haud sustineret: Eodem enim momento impulsus, per majus moveretur spatium, quam istud est, in quo sunt impulsus infinite parvi. (§. 85. 86.)

§. 90.

Corpus, ratione massæ minus, ab alio majori impulsus, si omnes majoris impulsus infinite parvos sustineret, moveretur celeritate, cujus quadratum toties esset majus quadrato celeritatis corporis impellentis, quoties massa majoris continet massam minoris. (§. 70.) Ergo jam tunc ea movebitur celeritate, qua impellens, quando nondum omnes impulsus infinite parvos (§. 88.) sustinuit: Cum vero sub æquali celeritate corpus impellens maneat contiguum corpori impulsio, istud in hoc agere poterit, quia quantitates motus momentaneæ corporis impellentis, ob massam majorem, majores sunt iisdem quantitatibus motus corporis impulsio, (§. 68.) hinc majori quoque, quam corpus impellens, movebitur celeritate: Reliquos igitur non sustinet. (§. 89.)

§. 91.

Corpus igitur, ratione massæ minus, quiescens, a majori quodam directe impulsus, majore post impulsus movetur celeritate, quam majus. (§. 90.) Hocce vero minore celeritate, ea, qua ante impulsus movebatur; (§. 78. 90.) ambo tamen eandem plagam versus. (§. 76. 77. 17.)

§. 92.

Tab. I.
Fig. 8.

Si corpus quoddam A, a duobus aliis B & C, eodem momento, & æqualibus impetibus, in eadem linea recta *e d* impellitur, tunc corpus A, ab impulsu cor-
po-

poris B, eadem vi aget in linea $d e$, corpus C versus, (§. 82.) qua, eodem momento, ab impulsu corporis C, corpus B versus agit. (§. 82.)

§. 93.

Corpus ergo A momento impulsus non movetur, neque a d versus e , neque contra ab e versus d , sed quiescit. (§. 92. 24.) Corpora vero C & B eadem, qua accessere, vi & celeritate, atque in eadem linea recta, post impulsum redibunt. (§. 84.)

§. 94.

Corpus ergo quodcunque, directe ab alio impulsu, si non movetur ab impulsu, considerari & potest & debet tanquam corpus, quod eodem momento contrarium impetum æqualem sustinuit: (§. 93. 92. 18.) Ergo etiam corpus impellens eodem modo, i. e. eadem vi, celeritate, & in eadem linea recta, quemadmodum ibi, (§. 93.) post impulsu redibit.

§. 95.

Ponatur corpus A oblique in linea $c b$ moveri versus superficiem immobilem, & perfecte politam, $d e$, alius corporis perfecte duri; & erit hic motus obliquus compositus ex directo in linea $c f$ vel $g b$, & alio in linea $c g$ vel $f b$, superficiem $d e$ non contingente. (§. 60.) Quodsi ergo corpus A contingit superficiem $d e$ in puncto L, resiliere debet a b versus g æquali

Tab. I.
Fig. 9.

tempore quo descendit, & in eadem linea bg vel fc , (§. 94.) movebitur vero quoque eodem tempore per lineam $bb = fb = cg$; (§. 27.) ergo adscendet eodem tempore, a superficie de in diagonali bk , (§. 49.) ita, vt bk fit $= bc$, & angulus $cbf = kbb$. (per princ. geometr.)

§. 96.

Angulum cbf dicunt angulum incidentiæ, & angulum kbb angulum reflexionis; Semper igitur angulus incidentiæ æqualis est angulo reflexionis. (§. 95.)

§. 97.

Tab. I. Si duo corpora celeritate moventur diversa, tardius certis momentis tantumquam quiescens considerari potest, in relatione ad celerius. Sint v. g. duo corpora A & B, contingant sese, & moventur eodem tempore, in eadem linea recta cd & fk , ita tamen, vt eo tempore, quo A totam lineam cd percurreret, B partem tantum ejusdem absolvat, v. g. dimidiam $fg = ce$: Sic patet, cum corpus A moveri nequeat, nisi corpus B cedat, hoc vero propria vi haud cedat, nisi per fg , dimidium lineæ fk , idem corpus B, tanquam quiescens & resistens corpori A, in altero dimidio gk , concipiendum esse. Quemadmodum vero corpus B in relatione ad corpus A quiescit, si moventur in tota linea cd , eodem modo relative quiescet & resistet corpus B, in

in quolibet momento, & spatio, quantumvis parvo.

§. 98.

Si corpus minus directe impellit majus, hoc toti ejusdem impetui dabit æquilibrium. (§. 76. 81. 17) Movetur ergo post impulsus eodem impetu, quo minus, (§. 77.) at minori celeritate: (§. 70) Idem cum fiat ipso impulsus momento, (§. 87.) majus, non solum tanquam relative quiescens isto momento, (§. 97.) sed etiam tanquam a vi minoris, in isto spatio, quo celeritas corporis minoris excedit celeritatem majoris, (quia a minoris impulsu per istud spatiolum moveri nequit, (§. 90.)) immobile, resistet. Retropellet igitur corpus minus per eandem quidem viam, per quam accessit, (§. 94.) minime vero eodem impetu, quia majus, non ad omnes impulsus minoris infinite parvos, (§. 88.) sed ad quosdam tantum, est immobile. Reliqua ergo impetus parte, majus motum, secundum directionem minoris impellentis, continuabit.

§. 99.

Exempli loco esse potest globulus e filo suspensus, qui cum motu agat contra alium globulum itidem e filo suspensum, sed in quiete constitutum, & ratione massæ triplo priore majorem, videbis enim minorem retrocedere ab impulsu, celeritate subdupla ejus qua accessit, majorem vero moveri quidem secundum directionem

nem impellentis, celeritate vero æquali celeritati corporis minoris retrocedentis.

§. 100.

Ex hoc phænomeno Cel. Lipsienf. Philosophus Richterius legem impulsus Leibnizianam, (quam in Actis Erudit. Anno 1729. Mense Febr. vberius demonstrat) eleganter confirmat, sequentem in modum: juxta quam regulam impulsus summa virium post impulsum æqualis reperitur summæ virium ante impulsum, ista pro vera est habenda; (§. 79. nro. 3. & Schol. ad §. 85.) atqui juxta regulam Leibnizianam in dicto phænomeno summa virium post impulsum æqualis reperitur summæ virium ante impulsum: Ergo Leibniziana regula pro vera est habenda. Minor exempli loco ex adducto (§. 99.) probari potest phænomeno. Sit enim massa majoris = 9, minoris = 3, celeritas hujus ante impulsum = 8, & erit 1) impetus ante impulsum secundum regulam Leibnizianam = 192. 2) celeritas minoris post impulsum = 4, (§. 99.) ergo impetus = 48. (§. 68.) 3) majoris celeritas post impulsum = 4, (§. 99.) ergo ejus impetus = 144, ergo 4) summa impetuum post impulsum = 192 = impetui ante impulsum.

Secundum regulam communem vero, (§. 68.) positis iisdem, impetus ante impulsum foret = 24, impetus minoris post impulsum = 12, majoris vero impetus post impulsum = 36, ergo summa impetuum post

post impulsū = 48, hinc duplo maior summa impetus ante impulsū, id quod foret effectus maior sua causa; ergo contra §. 17.

§. 101.

Specialiora jam addere compendii ratio prohibet. Ex eadem ratione mutationem phænomenorum, quæ ex imperfecta corporum elasticitate oriuntur, omitto; nimis enim longus forem: Generatim tamen monendum, cum corporum imperfecte elasticorum partes prius cedant, quam totum, omnibus legibus motus datis sese immiscere leges motus speciales, quæ de impulsu corporis maioris in minus agunt, (§. 90. 91.) nonnunquam etiam eæ, quæ impulsū minorum in majus docent.

§. 102.

Ex hætenus dictis speciatim ex §. 58. 60. 68. 82. & 95. generalis ratio plerorumque phænomenorum reddi potest, quæ in lusu isto cum globis ex ebore paratis, Billiard dicto, occurrunt. Immo idem lusus inservit reliquis phænomenis a posteriori probandis, si globi cum impetu paulo majori semper propelluntur, ne inæqualitas filorum vel crinium, pannum constituentium, motum globorum reddat irregularem. Exacius tamen longe hæc experimenta capiuntur e duobus globis chalybeis, vel eburneis, si suo uterque e filo suspendatur. Sed aëris resistentia.

stentia prius determinari debet, id quod
 NEWTON. I. c. p. 19. docet.

CAPVT II.

DE

ÆQVILIBRIO FLVIDORVM
 ET SOLIDORVM.

§. 103.

DUO corpora, in se invicem directe
 sine motu agentia, sunt in æquilibrio,
 (§. 24.) si eorum massæ (§. 63.) sunt reci-
 proce proportionales eorundem celeri-
 tatibus, (§. 21. 48 68.) quas obtinerent,
 si actu moverentur.

§. 104.

Tab. II. Corpora igitur duo A & B gravitate
Fig. 11. æqualia, & æqualiter a centro quodam
12. motus c distantia, sunt in æquilibrio:
 (§. 66. 103.) unde phænomena libræ &
 trochleæ.

§. 105.

Si duo corpora, machinæ cuidam ap-
 tata, gravitate sua in se invicem agunt,
 alterum eorum adscenderet, alterum de-
 scenderet, si moverentur; Cum vero
 descendere sit moveri versus lineam ho-
 rizontalem, adscendere erit, moveri a
 linea horizontali. Omnis vero motus
 versus superficiem alius corporis judica-
 tur ex linea perpendiculari ad eandem;
 ergo & adscensus atque descensus ex li-
 nea

nea ad horizontem perpendiculari iudicandi erant.

§. 106.

Si ex duobus corporibus alterum E plano inclinato ab , alterum F verticali ac , imponuntur, & ita inter se connectuntur, ut æquali tempore æqualia spatia bd & ac percurrerent, tunc adscensus vnus erit ad descensum alterius, ut dg ad ac , (§. 105.) i. e. ut ac ad ab . (per princip. geom.) v. g. Si ac est tertia pars lineæ ab , erit etiam dg tertia pars lineæ ac .

Tab. II.
Fig. 15.

§. 107.

Ergo celeritas corporis E in adscensu est ad celeritatem corporis F in descensu, ut dg ad ac , sive ut ac ad ab . (§. 48.)

§. 108.

Ergo duo corpora dicto modo (§. 106.) applicata atque connexa erunt in æquilibrio, si sunt uti plana, quibus incumbunt. (§. 107. 103.) v. g. Si $ac = 1$, & $ab = 3$, itemque pondus $F = 1$. $E = 3$, erunt F & E connexa in æquilibrio.

§. 109.

Corpora coherere dicuntur, quando sine motu in se invicem agunt.

SCHOLION.

Generalis hæc est definitio, ita ut etiam actionem corporum in se invicem ex gravitate includat: negari enim nequit corpora ex gravitate cum terra coherere. Quod si tamen placet specialiores coher-

fionis

sionis dare definitionem, dicendum erit, cohesionem esse actionem corporum in se invicem sine motu, a gravitate diversam: hæc differentia vero modo in directione, modo in quantitate actionis, modo in utrisque simul, hærebit. Actionem vero esse, ubi est cohesio, nemo negabit, qui considerat, unicum cohesionis signum esse, si partes corporum sine vi adhibita separari nequeunt.

§. 110.

Corpus fluidum est congeries particularum minimarum sigillatim haud sensibilium, quæ adeo leviter inter se coherent, ut pondus quantitatis, ad summum piso æqualis, majus sit cohesionem partium inter se.

SCHOLION I.

Deducitur hæc definitio ex guttularum phaenomenis. Videmus enim omnia fluida, quæ ex vasis guttatim effundi possunt, hanc servare legem, ut, minori quantitate extra oras vasis delata, non cadant, tametsi sint gravia; ut igitur quadam vi retineantur necesse est, quæ nil nisi cohesio particularum fluidarum inter se & cum vase esse potest: Cum igitur cohesio sit actio æque ac gravitas, possunt inter se comparari, i. e. una secundum alteram determinari, & in hoc casu, vi experientia, pondus harum particularum fluidarum minus est cohesionem. Si vas paulo magis inclinatur, ut quantitas particularum extra

tra oras vasis augeatur, cum numero partium crescit proportionate pondus, & tunc cadit guttula ex pondere, ergo tunc pondus majus est cohæsione. Vt igitur gradus cohæsionis in fluidis secundum pondus determinari queat, ipsum pondus, tanquam quantum quod infinite variare potest, prius est determinandum. Commode vero, in corporibus homogeneis, qualia sunt fluida, vbi pondera crescunt vti magnitudines, pondus secundum magnitudinem certam determinatur; ergo, quia experimenta monstrant, si quantitas fluidi pisum excedit, vel saltem pìso æqualis fit, pondus majus esse cohæsione, secundum eandem magnitudinem pondus, & huic æqualis cohæsio, determinari debebat. Multum ad phænomenorum facilem resolutionem hanc fluidorum ideam distinctam facere, ex infra dicendis patebit.

SCHOLION 2.

Quælibet igitur guttula, in statu naturali & sibi relicta, tanquam corpus considerari debet, quod ex cohæsione ab omni parte in se & extra se agit, i.e. libram repræsented naturalem, & nunquam guttulæ figuram sphaericam mutabunt, nisi hæ actiones diametraliter oppositæ mutantur.

Tab. II.
Fig. 16.

§. III.

Celeritates fluidorum, in cylindris cavis connexis movendorum, sunt reciproce ut capacitates eorundem. Sit v. g. cylindrus fluidi $acbd$ triplo major cylindro fluidi $efgb$; si prior quantitas per aperturam m transfiret, in angustiore cylindrum, in hoc occuparet spatium, cuius altitudo $kg = 3.fg$; ergo prior quantitas fluidi $efgb$ adscendere deberet in spatium lk , ergo moveretur triplo maiore celeritate quam fluidum $acbd$ in cylindro maiore.

§. III2.

Ergo fluida homogenea, in duobus canalibus contenta, atque in æquilibrio constituta, si canales ita sunt ordinati, ut fluidum ex vno in alterum transire possit, habebunt altitudinem perpendicularem æqualem, (§. 105.) sive

1) canales sint æquales & perpendiculares, (§. 103. III.)

2) inæquales & perpendiculares, (ibid.) sive

3) æquales quidem & vnus obliquus, alter perpendicularis, (§. 108.) sive

4) ambo obliqui & inæquales, (§. 112. no. 2. & 3. & axioma: quæ sunt æqualia eidem tertio, sunt æqualia inter se) nisi angustia vasorum, & gravitas specifica fluidi inæqualitatem quandam inducant. (§. 167. no. 3.)

§. III3.

§. 113.

Exigua igitur quantitas aquæ in canali angusto, sed alto, contenta, quia tantum premit, quantum alia quantitas ejusdem fluidi, in vase quantumvis capaci, æst æque alto, (§. 112. nro 2) ingens pondus, alii cuidam, capaci quidem, sed non alto, & in parte superiori clauso, canali impositum, elevare poterit, si canales inter se connectuntur. In locum enim ponderis fluidi, quod in vase capaci & æque alto sustineri posset, pondus aliud quodcunque, modo pondere istius fluidi non majus, substituere licet. Ex quo simul discimus, pressionem alicujus fluidi contra certam basin, non ex fluidi prementis pondere absoluto, sed ex istius fluidi, quod pressæ basi, sub eadem altitudine cum fluido premente, incumbere posset, pondere inveniendam esse.

§. 114.

Modus computandi pondus cylindri alicujus fluidi ejusdem vbivis ad sensum densitatis, v. g. aquæ, mercurii &c. datis altitudine cylindri, v. g. = 10 pedibus = 1440. lin. Paris. & diametro baseos, v. g. = 378. lin. sequens est:

1) ad 100. 314. & diametrum datam 378. lin. Paris. quæraturs quartus proportionalis 1187.

2) Hic ducatur in quartam partem diametri.

D

3) Pro.

3) Productum 112171. porro ducatur in altitudinem cylindri angustioris 10. pedum sive 1440 linearum; factum æquale 16152624 lin. cub., erit capacitas cylindri.

4) Si digiti Parisiens. vel Rhenani pro mensura assumti fuere, tunc, quia 1728. est numerus digitorum cubicorum pedem cubicum constituentium, & pondus pedis cubici aquæ est æquale 64 libris, ad 1728. 64. & capacitatem cylindri inventam (no. 3.) quæraturs quartus proportionalis; sin vero lineæ Paris. vel Rhenanæ mensuram constituunt, loco 1728. sumatur 2985984, tanquam cubus unius pedis per 144. lineas expressi, quartus proportionalis inventus erit pondus in libris 3462.

§. 115.

Gravitas specifica est pondus, quod corpus sub data magnitudine possidet: Specificè gravius ergo est, quod sub eadem magnitudine cum alio corpore majus habet pondus; specificè levius vero, quod, sub eadem magnitudine cum alio, minore isto gaudet pondere.

§. 116.

Si fluida sunt heterogenea, tunc erunt in æquilibrio, quando eorum altitudines sunt reciproce ut gravitates specificæ, (§. III. 112. 115.) v. g. experientia testatur, gravitatem specificam aquæ esse ad gravitatem specificam mercurii circiter ut 1. ad 14; hinc si in altero canali aqua

aqua, in altero mercurius continetur, tunc demum sunt in æquilibrio, quæcunque sit diametrorum canalium proportio & directio, (§. 112.) si aquæ altitudo est circiter 14, mercurii vero 1.

SCHOLION.

Sint canales communicantes capacitate æquales, & erunt quoque fluidorum quorumcunque celeritates in iisdem æquales; (§. 111.) ergo & fluidorum massæ æquales esse debent: (§. 103.) quod si vero altitudo mercurii æqualis foret altitudini aquæ, massa mercurii foret ad massam aquæ ut 14 ad 1; ergo, ut æqualitas massarum obtineatur, decima quarta pars tantum istius mercurii requiritur, cujus altitudo aquæ altitudini est æqualis, decima quarta pars vero alicujus fluidi in eodem cylindro, altitudinem quoque obtinet, quæ est pars decima quarta prioris altitudinis, ergo altitudo quoque mercurii debet esse pars decima quarta altitudinis aquæ.

§. 117.

Cum quantitas fluidi quæcunque & cujuscunque in quiete constituta, tanquam congeries cylindrorum concipi queat; superficies fluidi cujuscunque a centro terræ æqualiter in omnibus partibus debet distare, i. e. exigua ejus pars adparenter debet esse plana. (§. 105. 112.)

§. 118.

Qualibet igitur columna tantum a circumstantibus premitur sursum, quantum sua gravitate tendit deorsum. (§. 24. 105. 112.)

§. 119.

Fluida ergo pressa versus omnes plagas in eodem plano horizontali sitas premunt æqualiter. (§. 117. 118.)

SCHOLION.

A posteriori patet hæc veritas, si canales vitrei, vtrinque aperti, in parte inferiore diversissimis modis flexi, & in parte superiore digito clausi, fluido pelucido immittuntur, quam primum enim digiti remotione orificium superius aperitur, ut aer contentus cedere queat, fluidum, sub quacunque directione, celerime canalem intrat, & ad eandem, qua est externum fluidum, altitudinem replet.

§. 120.

Hinc (§. 118.) si vna columna a quacunque vi magis premitur, quam circumstantes; ista cedere debet deorsum eousque, donec vis quoque circumstantium, hujus, pressæ nempe, vi æqualis evadat. (§. 25.)

§. 121.

Vis columnarum circumstantium æqualis fit vi columnæ pressæ, (§. 120.) vel, dum pressa columna descendendo decrevit altitudine, adeoque etiam pondere, reliquarum columnarum altitudine
ma-

manente eadem; vel dum harum altitudo, hinc & pressio, augetur; vel denique utroque modo simul.

§. 122.

Si minor quantitas fluidi a maiore auferatur, pars inferior ejus columnæ, cui pars superior ablata est, ea vi adscendet, vel, si aliquid adscensui resistit, ea vi premet sursum, quæ gravitati partis sublata æqualis est. (§. 46. 118.)

§. 123.

Quodsi ergo fluidum sensibile in canali quodam longo *ab* descendit, per conexum canalem brevem *bc*, & æque capacem, ad *a* vsque adscendere deberet, nisi

- 1) pondus aeris,
- 2) adhæsiō ad parietes, ex quibus prodit, (§. 167. n. 4.) si canales sunt angusti,
- 3) ipsa fluidorum conditio, (§. 110.)
- 4) & ipsa fluidi in canali *ab* disruptio, (quia inferiores partes circa *c*, quippe magis pressæ quam superiores, ipso momento eruptionis, per canalem *bc* majori celeritate erumpunt, quam qua superiores descendunt) hunc adscensum impedirent. Cum igitur per certam angustiam orificiū *c* hæc quatuor impedimenta imminuantur quidem, sed non plane auferantur, fluida quoque, quæ per canalem longum atque amplum descendere, per orificiū angustum brevioris canalī ad-

scendunt quidem, haud tamen exacte ad eam altitudinem, per quam descendere.

SCHOLION 1.

In vasis vitreis quidem hæc aquarum disruptio non observatur, id quod fit, quia aer in *c* premens aquam, quam alius aer in parte superiore premere nequit, sub altitudine 32 pedum elevatam tenere potest, (§. 287.) aer tamen, eo ipso quod disruptiōnem aquæ in canali *a b* impedit, retardat quoque impetum aquæ erupturæ per *c*, ut hinc ad desideratam altitudinem adscendere nequeat. Aequaliter enim effectus imminuitur, siue vis premens imminuatur, siue eidem resistatur.

SCHOLION 2.

Experientia ostendit maximam esse altitudinem aquæ salientis, si diameter aperturæ, per quam ad ascensum erumpit, est circiter quarta pars diametri canalis *a b*, per quem descendit.

SCHOLION 3.

Egregium quoque phænomenon, cohesionem particularum aquæ, &, quod altitudo adscensus per cohesionem aquæ cum alio corpore minuatur, demonstrans, adparet, si istud orificium, per quod aqua saliens erumpit, aliquot aquæ vnciis tectum est, quam primum enim saltus aquæ incipit, omnis ista aqua, quæ circa orificium hærebat, vna cum saliente adscendit, &, quousque hic adscensus durat, eo.

eousque aqua saliens decentem non obtinet altitudinem.

§. 124.

Corpora quoque solida, (§. 73.) cuiusque fluido imponantur, immerguntur quidem; (§. 120.) tanta tamen vi a circumstante fluido premuntur sursum, i. e. tanto minus premunt vel trahunt reliqua corpora eorum tendentiæ resistentia, sed a fluido, cui inhaerent, diversa, quantum quantitas fluidi, cujus locum occupant, gravitat. (§. 122. 24.)

§. 125.

Quia infra (§. 128.) demonstrabimus, corpora solida, in quocunque hæreant fluido, nihil de vera sua gravitate amittere; in sequentibus eam ponderis partem, quam corpora solida in fluido hærentia, in alia corpora, eorum tendentiæ contraria quidem, sed a fluido diversa, haud exercent, pondus sive gravitatem adparenter amissam dicemus.

§. 126.

Sint duo corpora solida, alterum quidem magis, alterum vero minus, vtrumque specificè gravius fluido quodam: immergent sese hæc corpora in fluidum, ita vt tota in eodem hæreant, (§. 124. 25. 115.) & specificè minus gravius maiorem sui ponderis partem adparenter amittet, (§. 125.) quam magis specificè gravius. (§. 124. 115.) Optime experimenta instituuntur, si corpora assumpta, v. g. plumbum

bum & ferrum vel magnitudine vel pondere sunt æqualia. v. g. Si magnitudine sunt æqualia, & pondus plumbi sunt 228 drachmæ, pondus vero ferri 161, ambo idem in fluido, nempe aqua, amittunt pondus, (§. 124.) æquale 21. drachmis, quod est pars decima, & paulo minus, plumbi, atque pars septima, & paulo plus, ferri: Sit pondus plumbi æquale ponderi ferri æquale libræ 1, & vnciis 3. i. e. 152. drachmis, erit hujus pondus amissum æquale vnciis 2, drachmis 3, & scrup. 1. i. e. 19. drachmis & vni scrupulo, adeoque majus istius pondere amisso, æquali vnciæ 1. & 5. drachmis atque vni scrupulo, i. e. drachmis 13. & scrupulo vni.

SCHOLION.

Hoc phænomenon ad dignoscendam metallorum nobiliorum adulterationem inservit: e. g. aurum genuinum decies novies est aqua specificè gravius, (§. 378.) ergo etiam decimam nonam tantum sui ponderis partem in aqua amittit; (§. 124.) quodcunque igitur corpus in aqua majorem, quam decimam nonam sui ponderis, partem, amittit, istud non est aurum genuinum, sed adulteratum.

§. 127.

Si corpus solidum immergitur in duo fluida, magis alterum & minus alterum specificè levius, in hoc majorem, in isto vero minorem sui ponderis partem adparenter amittet, (§. 124. 115.) v. g. plumbum

bum, cujus pondus sunt 228. drachm. in aqua amittit 21, in spiritu vini 17. drachmas.

§. 128.

Si nihil de quantitate fluidi, in quod solidum mergitur quidem, ope filitamen retinetur, ne ad fundum vasis descendere possit, decedit, omnes columnæ fluidi junctim sumtæ tantum fiunt altiores, quantum earum altitudo a quantitate, fluidi homogenei, corpori solido submerso magnitudine æquali, augeri potuisset: hinc quoque pressio omnium columnarum simul sumtarum in fundum vasis, i. e. pondus earundem, tantum auctum erit, quantum a quantitate, fluidi homogenei æquali addita, augeri potuisset, i. e. quantum corpus solidum de sua gravitate adparenter amisit: (§. 124.) corpora ergo, in fluidum proprio pondere submersa, nihil de pondere revera amittunt, sed tantum pars ponderis adparenter amissa a fluido sustentatur; hinc fluidum tantundem fit gravius; id quod vase libræ imposito cognosci potest.

§. 129.

Corpora solida ergo specificè graviora, in fluido specificè leviori sibi relicta, fundum petunt, sed ea tantum vi, quæ differentię gravitatum specificarum solidi atque fluidi æqualis est; (§. 124. 25. 46.) Majore igitur vi, atque majore celeritate, (§. 64.) descendet in eodem fluido, cor-

pus specificè gravius, quam levius; (§ 126.) itemque idem corpus solidum, in fluido specificè levio-
re, quam graviore. (§ 127.)

SCHOLION.

Dum dico, majore celeritate corpus specificè gravius præ leviori in fluido descendere, istius causam non in gravitate majore quaero, infra enim (§. 309.) demonstro, corpora quocunque gradu, si-
ve gravitate specifica, si-ve absoluta, diversa, æquali celeritate ex gravitate descendere;
sed in resistantia fluidi, ex cohæsione parti-
um ejusdem inter se orta, semper enim hæc
resistentia, comparata cum vi, qua cor-
pus in fluido descendere conatur, minor
erit ratione specificè gravioris, quam
ratione specificè levioris; ergo minus
quoque motum specificè gravioris quam
specificè levioris retardare poterit.

§. 130.

Sit corpus solidum fluido quodam spe-
cificè levius, imponatur huic fluido, nec
totum extra fluidum subsistere, (§. 120.)
nec totum, fluido immersum, in eodem
hærare poterit. (§. 124. 115. 25.) Eousque
igitur tantum corpus solidum quodvis
fluido specificè levius submergitur, do-
nec a fluido tanta vi prematur sursum,
quanta suo pondere tendit deorsum, id
quod fit, quando fluidum, quod quan-
titate parti submersæ æquale est, i. e. in
partis submersæ locum succedere potest,
pon-

pondere æquale simul est ponderi totius corporis solidi. (§. 118. 122. 24.)

SCHOLION 1.

Sint solidi pondus 4 libræ, pondus vero æqualis fluidi quantitatis 8 libræ, & dimidia fluidi quantitas idem habebit pondus, quod totum solidum: quod si igitur solidi dimidium in fluido hæret, dimidia aquæ quantitas in partis submersæ locum succedere potest, ergo quoque ea vi premitur sursum, quæ hujus fluidi, i. e. quæ solidi ponderi æqualis est, ergo solidum quiescit.

SCHOLION 2.

Cum fluida tantum fiant graviora, quantum est pondus, quod a fluido sustentatur, (§. 128.) corpus vero specificè levius totum sustentetur a fluido; (§. 130.) etiam pondus fluidi, cui innatat solidum specificè levius, tantum auctum erit, quantum est pondus solidi natantis.

§. 131.

Sint duo corpora solida, alterum specificè gravius, alterum specificè levius, ambo tamen fluido quodam specificè leviora, cum major hujus fluidi requiratur quantitas, si graviori ex dictis solidis, quam si leviori pondere æqualis esse debet, (§. 115.) istius etiam major, hujus vero minor pars fluido sese immerget, si eidem imponuntur. Pari ratione, sit vnum solidum, & duo fluida, alterum specificè gravius, alterum specificè levius, vtrumque solido spe-

specifice gravius, cum major quantitas fluidi ex dictis specificè levioris quam specificè gravioris requiratur, ut eidem solido specificè leviori pondere fiat æqualis, (§. 115.) pars submersa solidi vero magnitudine æqualis esse debeat magnitudini fluidi, cujus gravitas eadem est, quæ corporis solidi, (§. 130.) solidum specificè levius majorem suæ magnitudinis partem immerget fluido, quod solidum gravitate specificè minus, quam quod magis, superat. (§. 130.)

§. 132.

Solida igitur in fundo vasis, fluido specificè graviore repleti, posita, sursum premuntur a fluido, ea quidem vi, quæ ponderi fluidi, cujus magnitudo eadem est quæ magnitudo solidi, æqualis est, (§. 124.) at, quia solidum suo pondere huic pressionem ex parte resistit, & vires, quibus resistitur, i. e. vires contrariæ æquales, non movent, (§. 24.) adscendunt, (§. 115. 25.) ea tantum vi, quæ differentia gravitatum specificarum fluidi atque solidi æqualis est: (§. 124. 46.) Tanto majore ergo impetu, quo solida sunt specificè leviora, aut, quo fluidum est specificè gravius. (§. 115.)

§. 133.

Vis ergo, quæ solidum specificè levius, fluido specificè graviori submersum, tenet, ne adscendere queat, æqualis est differentia gravitatum specificarum solidi & fluidi, (§. 132. 24.) & tota vis, qua

qua tale solidum submersum agit in fluidum, est summa ex pondere solidi, atque differentia gravitatum solidi atque fluidi specificarum.

§. 134.

Hæc summa virium in æquilibrio est cum reliquo fluido, (per hypoth. & §. 133.) ergo æqualis erit ponderi quantitatis fluidi, quæ corpori submerso ratione extensionis æqualis est. (§. 118. 130.) Quemadmodum igitur a tali fluidi quantitate addita, sic quoque a tali corpore solido, vi submerso, pondus totius fluidi tantum auctum erit, quanta est summa ex pondere solidi atque differentia gravitatum specificarum solidi atque fluidi. (Schol. 2. ad §. 130. & §. 133.)

§. 135.

Ea, quæ §. 130. & 131. diximus, optime a posteriori possunt demonstrari, duobus cylindris longis, altero ex ligno quercino, altero vero ex abietino paratis, oleo bene imprægnatis, atque in plures partes æquales accurate in superficie divisis. Quia tamen verticaliter hæc natant, excavandi sunt, & tantum ponderis, per plumbum granulatum injectum, illis restitui debet, quantum iisdem per excavationem aufertur. Possunt quoque duo adhiberi cylindri cavi, longi & æquales, ex laminis ferreis compositi, quorum vero gravitas specifica, per limaturam martis inditam diversa est reddenda.

Pa-

Paragrapho 132 dicta commode per experientiam confirmari possunt, si in fundo vasis lignei firmatur trochlea, huic circumducitur filum tenue, cujus alteri extremitati corpus solidum specificè levius, v.g. vitrum cavum, cujus orificium subere sit clausum, alteri vero libræ brachium adplicatum est, & vasi ligneo tantum fluidi specificè gravioris infunditur, ut solidum totum in eodem hæere possit, alteri vero libræ brachio tantum ponderis annectitur, quantum requiritur ad libram in situ horizontali, solidum vero simul fluido submersum tenendum. Ea denique, quæ §. 134. diximus, probari possunt, si vitrum, fluido plenum, libræ imponitur, & huic fluido solidum specificè levius, cujus gravitas specifica in relatione ad fluidum cognita est, ope tenuis fili ferrei immergitur.

COROLLARIUM I.

Solidum specificè levius fluido impositum auget gravitatem absolutam fluidi in tantum, quantum est pondus totius solidi impositi: (Schol. 2. ad §. 130.) Corpus solidum vero specificè gravius auget tantum gravitatem absolutam fluidi specificè levioris, in quo hæret, parte sui ponderis. (§. 128.) Quodsi igitur duo corpora ejusdem ponderis absoluti, sed quorum alterum fluido est specificè levius, alterum eodem specificè gravius, in fluido qui-

quiescunt, istud plus, hocce vero minus, gravitatem fluidi augebit.

COROLLARIUM 2.

Sit corpus solidum fluido specificè levius, natet in isto fluido; ponatur istud corpus solidum mutari ex quacunque causa in corpus fluido specificè gravius, ita tamen, vt ejus pondus absolutum nec augeatur, nec minuatur, & idem corpus sub hoc diverso statu diverso quoque gradu augebit pondus fluidi, magis nempe cum esset specificè levius, minus vero postquam specificè gravius factum est. (coroll. 1.) Et hoc sensu vera est thesis hæc Leibniziana, quæ tot controversias inter Physicos movit.

COROLLARIUM 3.

Quo minor gravitas specifica prior solidi, & quo major dein ejusdem acquisita gravitas specifica, tanto major erit differentia gravitatis, quam fluidum in utroque casu a solido obtinuerat. e. g. Sit pondus absolutum solidi fluido specificè levioris $= 12$, pondus æqualis quantitatis fluidi sit $= 16$, & erit pondus fluidi per solidum acquisitum $= 12$; (Schol. 2. ad § 130) mutetur magnitudo solidi ita, vt fiat duplo minus quam erat antea, & erit pondus fluidi, quod jam in solidi mutati locum succedere potest, $= 8$, ergo & augmentum ponderis fluidi per hoc solidum $= 8$; (§. 128.) mutetur vero magnitudo istius solidi, ita vt tantum sit quadrupla prio-

prioris, & erit quoque pondus fluidi, quod hujus mutati solidi locum occupare potest, subquadruplum prioris, i. e. ≈ 4 , ergo & pondus fluidi per hoc solidum acquisitum ≈ 4 .

COROLLARIUM 4.

Quamvis vero, per mutatam solidi gravitatem specificam multum admodum pondus fluidi, in quo solidum hæret, mutari queat, vix notabilis tamen hæc est mutatio, quando corpus specificè gravius redditum, ob suam gravitatem specificam auctam, in isto fluido descendit, id quod sequenti experimento, quo simul prioribus corollariis dicta confirmantur, evincitur.

T. XIX. 1) Fiat cylindrus cavus *a b e f*, ex laminis ferreis 4 minimum pedes altus, cujus diameter fit 6 digitorum; huic in parte inferiore connectatur alius canalis tenuis recurvus *f g z*, in quo firmetur canalis vitreus *z m*, æque altus cum ferreo.

2) Repleatur canalis ferreus aqua vsque ad lineam *c d*, seu distantiam 3 vel 4 digitorum ab extremitate superiore, & quiescet fluidum in canali vitreo circa *b*.

3) E filo tenui suspendatur in aqua plumbum, v. g. 11 unciarum; quiescente fluido dimittatur plumbum, ut libere in aqua descendere possit, & durante descensu, aqua in canali vitreo ad aliquot digitorum elevabitur altitudinem, v. g. ad $\frac{1}{2}$ vsque, quæ

quæ, finito descensu, ad priorem locum *b* redibit.

4) Paretur alius cylindrus minor fer- T. XIX.
reus, cujus diameter $x\ y\ 3$ vel 4 , altitudo Fig. 94.
 $n\ x\ 5$ digitis sit æqualis,

5) basis hujus cylindri tenui forami-
ne *s* in centro pertoretur.

6) In parte superiore firmentur duo
fila ferrea recurva $n\ r\ o$, & $p\ r\ q$, quæ sese
ad angulos rectos secant, & quorum
punctum medium r minimum quatuor di-
gitos supra cylindrum emineat:

7) In puncto r firmetur filum tenue
cannabinum, quod per foramen *s* trans-
eat, & cui, extra cylindrum, dictum
plumbum (nro. 3.) cohæreat.

8) Imponatur cylindrus minor sic præ-
paratus aquæ in cylindro majore, (fig. 93.)
natabit super eadem, & aqua in canali ma-
jori ad *st*, in minori ad *k* vsque adscendet.

9) Omnibus quiescentibus admove-
atur filo cannabino circa r flamma can-
delæ, quo disrupto, descendet plum-
bum u in aqua, & ipsa quoque aqua in
canali vitreo, ad vnus vel duarum linea-
rum profunditatem, durante descensu
plumbi, infra punctum *k* descendet, fini-
to vero motu plumbi, proxime ad *b* vs-
que cadet.

COROLLARIUM. 5.

1) Adscensus fluidi in canali vitreo,
dum plumbum in ferreo descendit, (co-
roll.

roll. 4. nro. 3.) manifeste ostendit, corpora in fluido descenduntia majori vi agere in fluida, & gravitatem fluidorum magis augere, quam quando per aliam vim in eodem fluido sustentantur.

2) Quia vero idem adscensus fluidi in canali vitreo non observatur, sed potius lenis descensus, quando idem solidum plumbum, ope levioris cylindri $n c x y$, ante descensum natabat in fluido, (coroll. 4. nro. 9.) sequitur, ut pondus fluidi, per solidi mutatam gravitatem specificam, (quæ mutatur, quando levius a graviori, combustionem fili, separatur,) magis immineatur, quam per actionem solidi durante descensu augetur.

3) Quamvis vero in nostro experimento pressio ejusdem solidi in fluidum pro diversa ejus gravitate specifica insigniter variet, ita ut, (si cylindri minoris pondus vni unciae æquale ponitur,) cum ante descensum pondus fluidi per solidum 12 uncis auctum esset, (coroll. 1. & 4. nro. 3.) post separationem, quia tunc vas cylindricum minus quidem adhuc toto suo pondere, (coroll. 1.) plumbum vero tantum ponderis sui parte undecima (§. 128. & 378.) premit fluidum, junctim tantum quoad 2 uncias fluidi pondus sit auctum, vix tamen sensibilis est fluidi in canali vitreo descensus; (coroll. 4. no. 9.) ergo experientia probat, tantum fere fluidi pondus per descensum gravioris au-
ge-

geri, quantum per mutatam gravitatem specificam ejusdem imminuitur.

§. 136.

Corpus, quod eadem gaudet gravitate specifica, qua fluidum, totum eidem immergitur, (§. 120. 124.) & ubique tale solidum in fluido homogeneo posueris, ibi permanebit; idem enim est, ac si æqualis quantitas fluidi ibi existeret.

§. 137.

Tale igitur corpus e libra in fluido suspensum, nullam vim in libram exeret, (§. 124. 24. 136.) pondus vero fluidi tantum auctum erit, quantum est pondus corporis submersi. (§. 128) Simili plane modo, quia pars fluidi in fluido sibi homogeneo gravitatem suam adparenter amittit, veteres erroneam dedere regulam, quod elementa non gravitent in proprio loco.

§. 138.

Optime hæc experimenta instituuntur ope sphaeræ vitreæ concavæ, quæ pulvere quodam subtili metallico vel terreo eousque repleatur, & cujus orificium subere claudatur, donec dicta phænomena præstet.

SCHOLION.

Multum temporis hocce requirit phænomenon, partim quia levissima differentia inter gravitates específicas solidi & fluidi motum præstat, partim quia globi vitrei, si ex aere in aquam magis frigidam

transfertur, magnitudo imminuitur, (§. 265.) hinc gravitas specifica augetur, (§. 115.) forsitan quoque ob ipsam fluidi inferioris præ superiori, in eodem vase, gravitatem specificam majorem, quam ex diverso gradu caloris, quo interdum gaudere possunt, obtinet. (§. 263.)

§. 139.

Cum quædam fluida sese haud statim commisceant, (§. 212. 213.) sed figuram ferme sphaericam in alio fluido assumant, (§. 165. n. 5. §. 183.) adeoque corpus solidum consistentia sua referant; omnia, quæ §. 126. 127. 129. 132. 136. diximus, etiam de fluido hujus conditionis (§. 139.) valent. Ea, quæ §. 130. & 131. recensuimus, haud aliter ad fluida adplicari possunt, quam, quod fluida specificè leviora innatent specificè gravioribus sine immersione, nisi fluida ita aptentur, ut haud diffuant, tametsi alii imponantur fluido, (§. 173. n. 8.) id quod guttulæ oleosæ aquæ impositæ præstant; hæ enim aquæ impositæ ex parte hærent submersæ aqua, ex parte vero supra eandem emergunt.

SCHOLION I.

Quod graviora fluida in leviori descendant, probat

1) mercurius, qui in omnibus aliis fluidis (solo auro fluido excepto, quippe quo est specificè levior, §. 378.) fundum petit.

2) Aqua

2) Aqua in aere effusa, quæ semper in aere descendit. Quod vero leviora in graviore adscendant, jucundo spectaculo videre licet, quando cucurbitula vitrea angustioris orificii aqua, aliud vero vitrum lati orificii vino rubro, repletur, cucurbitula plena, digito ejus orificio imposito, invertitur, ejusque orificium vino leniter immergitur, cucurbitula vero in situ paululum a verticali recedente quiete servatur, sic enim vinum in aqua adscendet, donec omne in cucurbitulam transierit.

SCHOLION 2.

Inter paradoxa hydrostatica duo referre liceat phænomena, quorum alterum descensum corporis specificè levioris per fluidum specificè gravius, alterum natationem corporis specificè gravioris super fluido specificè leviori monstrat, quorum prius est contra dicta §. 132, alterum vero contra dicta §. 129.

SCHOLION 3.

Primum phænomenon ut adpareat, repleatur vitrum cylindricum, angustioris orificii, paullo ultra dimidium aqua, huic vero parva frustula ligni, quæ orificio vitri multum sint minora, injiciantur: imposita dextra manu orificio, sinistra vero fundo vitri, hoc invertatur, & eousque motu agitetur circulari, donec aqua ita adpareat veluti excavata, ut solet, transiens per infundibulum, & hæ-

& hærebunt ligna in infima istius cavita-
tis parte, in quam per planum inclina-
tum, quod superficies aquæ tunc exhi-
bet, descendunt. - Moventur tunc extre-
mæ aquæ partes, superficiei vitri conti-
guæ, celeritate maxima, hinc ex ponde-
re descendere non poterunt, tametsi ma-
nus ab orificio vitri removeatur, mediæ
vero aquæ partes, quippe lentiori motu
incedentes, quum primum manus ab ori-
ficio removetur, statim per orificium
apertum transeunt, & lignam, hisce par-
tibus incumbens, proxime ex pondere
sequitur.

SCHOLION 4.

Alterum phænomenon in destillatio-
ne mercurii occurrit, vbi sæpius conge-
riem globulorum minimorum mercurii,
aquæ innatantem, eique cavum impri-
mentem, videmus, tametsi mercurius
quaterdecies aqua sit specificè gravior.
Omni vero tempore simile phænomenon
obtineri potest, si vel scobs ferrea exigua
quantitate aquæ inspergitur, vel acus
parva chalybea sicca horizontaliter, in
exigua ab aqua distantia, tenetur, & sic
aquæ imponitur, semper enim hæcce
corpora cavum aquæ impriment, & sic
natabunt.

SCHOLION 5.

Cavum hujus natationis causam esse,
ex ante dictis facile patet: cum enim, si
nullum corpus impositum est, istud ca-
vum

vum aqua sit repletum, istaque aqua, ab ambiente, secundum leges hydrostaticas, sustineatur, non potest non etiam corpus metallicum, nisi ista quantitate aquæ, quæ in cavo hæere posset, sit gravius, ab eadem aqua ambiente sustineri. Cavi vero ratio duplex est: prima est ipsa cohesio partium aquæ, quæ tanta est, vt, nisi pondus aquæ cohesionem superaturum, in spatio guttulæ æquali, majus sit pondere guttulæ ejusdem fluidi, istud huius cohesionem non superare, hinc tantum fluido cavum imprimere, valeat. (§. 110. & ejus Schol.) Altera ratio huius phænomeni ea est, quod aqua imposito corpori non adhæreat, cuius ratio ex §. 471. petenda: Si enim aqua solido adhæreret, conflueret supra solidum, & cavum factum repleret, vnde causa sustentationis cessaret: Et experientia docet, si solida, quæ sicca natant, humida fiunt, ista nunquam natare.

SCHOLION 6.

Ex modo dictis (Schol. 5.) patet, si corpora fluido imposita, vel in eodem hærentia, sunt exigua, ita, vt cohesio particularum fluidi sit vis notabilis respectu ponderis istius corporis, quod in fluido hæret, leges hydrostaticas non habere locum, sed aliquid, quod secundum leges hydrostaticas in fluido adscendere vel descendere deberet, propter cohesionem cum fluido & partium fluidi in-

ter se, nec adscensurum, nec descensurum esse.

CAPVT III.

DE

COHÆSIONE CORPORVM.

§. 140.

Cohærere corpora terrestria, (§. 109.) quando sese immediate in superficiebus contingunt, experientia quotidiana loquitur.

SCHOLION I.

Si inverse hæc propositio intelligitur, nulla datur cohæssio in nostra terra, vbi corpora cohærentia sese non contingant, si magnetis quædam phænomena exceperis; (Schol. 2. ad §. 385.)

Sensum vero genuinum probant

1. guttulæ fluidorum sensibilibum quorumcunque, quæ, quum primum sese contingunt, cohærent.

2. Fluida ejusdem fere gravitatis specificæ, ac aqua, corporibus solidis quibusvis adhærent, quum primum eadem contingunt.

3. Nix, quo magis ejus partes, per compressionem, ad contactum perducuntur, tanto magis cohæret.

4. Pulveres in vasis collecti; hi enim, vel quando comprimuntur, vel quando saltim per longius tempus stant, in glebas cohærentes abeunt: immo in ipso semine

ne lycopodii, cujus particula tamen minime omnium cohærent, exigua gleba per microscopia observantur.

§. Cera, pix, argilla mollis, similiaque corpora, solida quæcunque versus pressa, hisce adhærent.

SCHOLION 2.

Plurima quidem solida sibi imposita non cohærere videntur; ast dico,

1. cohæSIONem, si est admodum exigua, propter pondus solidi percipi non posse; videmus enim, omnia corpora subtilissime pulverisata omnibus adhærere solidis; sed quis hunc adhæSIONis gradum, si solidum paulo majus est, sentiet?

2. Pleraque corpora, quæ sese contingere videntur, sese vel plane non, vel in paucissimis contingere punctis: prius ex aere ambiente, (§. 471.) sordibus corporibus adhærentibus, (§. 202. nro. 4.) vel alio fluido in corpore hærente, vt igne, (Schol. 1. nro. 2. ad §. 161.) fieri potest; alterum ex asperitate superficierum, quibus corpora sese tangunt, sequitur; vnica enim particula eminens in superficie, quam maxime polita, infinitas alias particulas a contactu arcere potest;

SCHOLION 3.

Remotis vero hisce cohæSIONis impedimentis cohæSIONem fieri, a posteriori probant

1. globuli plumbei, ex bombardâ in lapidem ejeti, nisi enim lapis in pulve-

rem comminuatur, semper plumbum lapidi fortiter adhæret:

2. metalla, quando tornantur, cælo fortiter adhærent, nisi sufficiens olei quantitas inter metallum & cælum hæreat:

3. ferra candentia, ictu mallei ad cohaesionem perducta, id quod fabri ferrarii zusammen schweissen vocant.

SCHOLION 4.

Si dicas, contactum ad cohaesionem non esse necessarium, quia corpora quædam versus se invicem moveantur, tametsi sint remota, exemplo magnetis (§. 384. & seqq.) & corporum electricorum, (§. 571. & seqq.) scias, actionem corporum cum motu non esse cohaesionem; (§. 109.) hinc ista phænomena, tam ex hac ratione, quam quia interdum sese quoque pellunt, (§. 383. 572.) & quia quibusdam corporibus tantum competunt, ad cohaesionem, tanquam actionem, quæ omnibus competit corporibus, haud pertinere.

SCHOLION. 5.

Dum dico, corpora non coherere, nisi quando sese contingunt, hos non ita intellectum volo, ac si ex tantum corporum partes, quæ sese proxime tangunt, in se invicem agerent; illud ipsum enim fluidorum phænomenon, ex quo fluidi definitionem dedi (Schol. ad §. 110.), manifeste loquitur, extremas quoque guttulæ particulas oppositas versus se invicem age-

agere, vti ex guttularum phaenomenis (§. 154. & Schol.) patebit; sed hoc tantum volo, istam actionem vnus corporis nunquam alterum versus determinari, nisi sub contactu.

§. 141.

Hujus cohaesionis causam plerique physicorum tribuunt fluido cuidam corpora prementi, in iis partibus, vbi sese non contingunt, absque dubio inducti exemplo aeris prementis. Fingamus ergo omnes casus possibiles fluidi cuiusdam prementis, vt pateat, sitne probabilis adducta ratio, an minus.

§. 142.

Triplici tantum modo fluida in solida agere posse, cuilibet patet, aut enim ambiunt tantum corpus, nec ejus poros penetrant, nisi ad summum successive, aut penetrant liberrime per omnes poros, ita vt absque impedimento omnes permeare possint, aut denique, quando exteriores poros maioresve penetrarunt, vel omnes, vel quædam saltem fluidi partes, ob pororum solidi angustiam, aut, quia, dum ab omni plaga corpus penetrant, ipsæ sibi impedimento sunt, quo minus progredi possint, in corpore subsistunt, & in interiores ejus partes agunt.

§. 143.

De fluidis crassioribus, in superficie corporum tantum prementibus, e.g. aere, aqua &c. infra quidem (§. 284. 303. 307.) de-

demonstrabimus, quod comprimant corpora, & quandam partium cohesionem præstent; minime vero sufficientem esse istam pressionem, vel sola marmora posita loquuntur, ea enim, quæ ego possideo à 580. libris, hieme vix divelli possunt, cum aer eadem marmora ad summum comprimat vi æquali 50. libris, id quod quilibet invenire potest, qui scit modum inveniendi gravitatem aeris ad datam basin (§. 288.) & diametrum baseos utrorum marmorum esse 25 lineis Paris. æqualem.

§. 144.

A tali fluido, quod omnes poros libere permeat, non posse comprimi corpus, demonstratione haud eget; de fluido subtili vero, quatenus in interstitiis particularum subsistit, demonstrari potest, quod majorem vim exerceat ad dissolvenda, quam comprimenda, corpora.

§. 145.

Sint duo corpuscula A & B, continentia sese in q , ad hæc separanda agant
Tab. II. *Fig. 18.* secundum lineam quandam, ab e ad d ducendam, duæ fluidi particule e & d , & insuper circumcirca in circulo $e f d$ tot fluidi particule, quot in eo stare possunt: sint vero adeo exiguæ particule fluidi, ut distantia duarum, in dicto circulo $e f d$ diametraliter oppositarum, minor sit quarta parte diametri $f e$ corpusculi A. Exprimatur vis cujuslibet particu-

culæ, qua, ob fluidi preffionem, agunt, per lineam $e d$, (§. 48. 65.) agent hæ particulæ in corpusculum A, quod contingunt, secundum directionem linearum $e c$ & $d c$, (§. 59. 60.) & vis, qua agunt in hoc corpusculum, exprimenda erit per lineam $e c = d c = c f$; (§. 49. 60.) pellitur ergo corpusculum A sursum a duabus particulis fluidi secundum directionem lineæ $c k$, & vi per lineam $c k$ exprimenda, quæ, pede Rhenano mensurata, habet 163. scrupulos. In spatio $f f = e d$ 6 particulæ fluidi existere possunt, quæ eadem sunt magnitudine, qua particulæ e & d , & a fluido premente, æquali, si non minori, vi, ac hæ, nempe per lineam $d e$ exprimenda, premuntur. Considerata ergo $d e$ tanquam diametro æquali 6, in peripheria $e f d$ 18 particulæ fluidi stare queunt, quarum quævis duæ diametraliter oppositæ, eandem, quam particulæ e & d , in corpusculum A, sursum secundum lineam $c k$ premendo, exercent vim, per 163. exprimendam; erit ergo vis omnium 18 particularum noncuplum hujus, æqualis 1457. Contra has particulas, in circulo $e f d$ positas, agunt, deorsum premendo, in linea $c n$, omnes particulæ, in tota area circuli $f g f$ positæ, quarum vis in corpusculum A haud major est ea, quam a preffione habent, nempe per lineam $e d$ exprimenda, non enim hærent inter duo corpuscula, vti parti-

cu-

culæ d & e ; agit igitur f secundum directionem lineæ fc , impetu exprimendo per lineam $ft = cm = de$, & altera particula f agit secundum directionem lineæ fc , (§. 60) impetu exprimendo per lineam $ft = cl = ed$, ergo conjunctim in linea cn . (§. 49.) Cum circulus fgf sit æqualis efd , possunt etiam in istius peripheria 18 stare particulæ, quarum binæ quælibet diametraliter oppositæ depri-
munt corpusculum A in linea cn , impetu per lineam cn exprimendo; ergo conjunctim omnes, impetu, qui est novies major, quam iste, qui fit in linea cn : hæc linea, pede Rhenano mensurata, habet scrupulos 65, ergo impetus omnium octodecim particularum exprimendus est per 585. Particularum bb seorsim spectatarum impetus haud sunt majores, quam impetus particularum ff , conjunctim vero, ob angulum bcb angulo fcf minorem, demus ipsi vim, per lineam paullo majorem, quam est en , exprimendam, (§. 50.) sit ergo 66; quia diameter non nisi 4 continet particulas, peripheria non nisi 12 continere poterit; est ergo vis omnium sextuplum impetus duarum, æqualis 396. Denique simili plane modo, & æquali cum reliquis particulis vi, agunt particulæ fluidi $u u$ secundum lineas $vx = ci$; demus ergo etiam huic parallelogrammo $cini$ diagonalem cn una particula majorem, quam erat præcedens,
ob

ob angulum nempe minorem, (§. 50.) & sit æqualis 67 scrupulis, cum duæ particulæ diametrum constituent, non nisi sex in peripheria stare possunt; ergo vis omnium erit triplum duarum, exprimenda per 201. Summa ergo omnium virium corpusculum A prementium secundum lineam cn est 1182, adeoque 285 partibus, i. e. quinta parte, minor impetu, quo a particulis fluidi in circulo esd constitutis, fursum premitur; ergo fluidum subtile penetrans omnes poros solidi, istud premendo, dissolveth potius, quam comprimet.

SCHOLION I.

Duæ in hac demonstratione occurrunt hypotheses, altera, corpus a fluido resolvendum particulas habere sphaericas, vel sphaeroidicas, i. e. sphaeræ proxime similes, altera, fluidi prementis particulas esse admodum exiguas respectu particularum corporis comprimendi. Prima occurrit in iis corporibus, quæ fluida sunt, interdum tamen solida evadunt, vt aqua, fluidorum enim particulæ non possunt non esse sphaericæ vel sphaeroidicæ, (§. 165. nro. 3.) nec vlla ratio probabilis adduci potest, quæ ostendat, hanc figuram, dum solidescunt, mutari. Alteram vero hypothesin ii admittere coguntur, qui cohæSIONem a pressione derivant, nisi enim fluidum premens sat subtile admittant, in omnium corporum poros omnes penetrare & cohæ-

sio-

sionem efficere nequit. Dari vero actu fluida mirandæ subtilitatis, partim magnetis phænomena, (§. 399.) partim electricitas barometri, (Schol. ad sph. 576.) partim ipse ignis, probant.

SCHOLION 2.

Facile quidem largior, particularem esse demonstrationem, quam dedimus, quod fluida subtilia magis dissolvant, quam comprimant corpora, sed ad destruendam universalitatem causæ, unicum exemplum in contrarium sufficit. Cum igitur certi simus, aquam habere particulas sphæricas vel sphæroidicas, itemque alia corpora, ut butyrum, metalla, &c. (§. 546.) eadem autem solida evadere queant; in hisce sane compressio fluidi subtilis ratio cohæsionis sufficiens esse nequit.

SCHOLION 3.

Experientia quoque a nostris magis stat partibus, quotiescunque enim fluidum subtile in corpus solidum crassum penetrat, toties cohæsionem solidi minui, non vero augeri, videmus. Exempli loco esse possunt ignis, aqua, aliaque fluida.

§. 146.

Aliud argumentum, quo inducor, quo minus credam, omnes effectus, quos pressioni fluidorum tribuunt, ab eadem dependere, est figura sphærica guttularum, quam omnes fere ex fluidi ambientis pres-

pressio e derivant; hanc vero, vt pateat, a fluidorum pressione obtineri haud posse: ponamus aliquot fluidi cuiusdam particulas in figura quadrata vel cubica positas; premat hasce particulas fluidum quoddam externum, pressio in omnes particulas erit perpendicularis (§. 60.), & æqualis, (§. 119.) ergo idem in omnibus debet adesse effectus. (§. 18.) Aut ergo omnes simul æquali celeritate, aut plane nulla particula, versus interiora cubi vel quadrati moventur. Atqui ex neutro effectu guttula fit rotunda, ergo, minimum in hoc casu, a pressione figura sphærica obtineri nequit. Hic vero casus, cum non sit impossibilis, aliquando fluidum in alio fluido deberet habere figuram cubicam vel quadratam. Atqui hoc non observatur, ergo pressio non est causa figuræ rotundæ. Eandem thesin alio modo Illustr. demonstrat NEWTON. *princ. Phil. nat.* p. 261. edit. 2.

§. 147.

Cum a fluido premente sufficiens cohæsiō derivari nequeat, (§. 143. 144. 145. 146.) experientia tamen testetur, corpora cohærere, quando sese immediate contingunt, cohæsiō vero sit actio, (§. 109. & Schol.) & actio supponat agens, quod vis adpellatur (§. 1. 19.), cuiuslibet patet, cum hæc vis non sit extra corpus, a vi corporum insita cohæsiōnem pendere, his legibus ubi vis observatis:

F

1) Quod

1) Quod, quo major est vis, qua elementa, vel etiam corpuscula minima, gaudent, tanquam causa efficiens cohaesionis, eo major quoque sit cohaesio.

2) Quod, quo plura sunt puncta contactus, tanquam causa occasionalis, vel conditio sine qua non, eo fortior sit cohaesio. (§. 140. & Scholia)

SCHOLION I.

Qui igitur quantitatem cohaesionis a priori scire cupit, iste vim corporum, qua in se invicem agere possunt, & numerum punctorum contactus scire debet.

SCHOLION 2.

Numerus punctorum contactus, in corporibus homogeneis & exacte laevigatis ex superficierum magnitudine, & haec ex Mathefi cognoscitur; in heterogeneis vero corporibus numerus punctorum, quibus se tangunt, crescit, sub eadem superficierum contingentium magnitudine, si densitates, hinc gravitates corporum specificae, crescunt. (§. 63. Schol. 2. num. 5.)

§. 148.

Eadem quoque gravitas corporum specifica medium est cognoscendi vim corporum maiorem minoremve: cum enim gravitas sit cohaesio cum nostra terra, (§. 57. 109. & Schol.) sequitur, ut
etiam

etiam hæc a vi corporum insita depende-
at. (§. 147.)

§. 149.

Quodsi igitur corpus quodcunque ex
partibus inter se homogeneis compone-
retur, diversa vero corpora eam obtine-
rent densitatem, (§. 62.) quam pro ratione
figuræ partium habere possent, vires
eorum insitæ ex gravitate specifica certo
modo cognoscerentur. (§. 115. 148.) Cum
vero experientiæ per microscopia factæ
talem corporum demonstrent porosita-
tem, ut interstitia vacua, quod ad aream, in
quibusdam corporibus, centuplo sint ma-
jora eo spatio, quod particula, corpus
componentes, in eodem plano occu-
pant, & ex infra dicendis heterogeneæ
partes cujuslibet corporis abunde pateant:
necessario inter gravitatem specificam ra-
tione molis, & ratione partium compo-
nentium, uti in artefactis, ita quoque in
naturalibus distinguendum erit. Sic v.g.
globus æneus concavus aqua specificè
levior dici potest, si nempe ad totam glo-
bi molem respicitur, innatat enim aqua:
(§. 130.) minime vero ratione partium so-
lidarum ænearum, quæ eundem ex parte
componunt.

SCHOLION.

Distinctionem hanc inter gravitatem
specificam ratione molis, i. e. quatenus

toti corpori competit, & ratione partium componentium, maximi esse usus, sequentia fere omnia probant. In doctrina de cohæsione vero hanc distinctionem omitti haud posse, sic demonstro. Quæro in doctrina de cohæsione gravitatem corporum specificam, ut vim, cohæsionem efficientem, aliquo modo cognoscamus; (§. 148.) ast hæc vis non agit, nisi quando corpora sese contingunt, (ad §. 140. Schol. 5.) corpora vero non in tota mole, sed in superficie tantum sese contingunt; ergo quoque ut partium sese contingentium, i. e. actionem determinantium, gravitas specifica cognoscatur, necesse est.

§. 150.

Minime igitur ex eo, quod corpus solidum innatat fluido cuidam, judicare licet, particulas solidas solidum componentes esse specificè leviores particulis fluidi; contra vero, tutum semper erit argumentum: Quodcunque solidum subsidet in fluido, istud tam ratione molis, quam ratione plurimarum partium, fluido est specificè gravius. (§. 149.) Sic v. g. minime ex eo, quod ligna, charta, linteamina, spongia &c. innatent aquæ; item omnia metalla, excepto auro, innatent mercurio, judicandum, ligna, chartam, spongiam, linteamina &c. esse quod ad partes solidas aqua specificè leviora, vel metalla quod ad partes metallicas

licas mercurio esse specificè leviora; possunt enim solida natàre in fluido quodam, ob cavitates contentas, tametsi eorum partes, fluidi partibus, sint specificè graviores. In fluidis vero, quoniam interstitia, quæ repleri possunt, repleta sunt a particulis fluidi, si fluida non sunt nimis composita, ut olea; a gravitate specificà molis ad gravitatem specificam & vim insitam partium concludere licebit. In sequentibus, si de gravitate specificà sermo est, semper particularum gravitatem intelligo, nisi expresse vocabulum molis additum sit, sive de solidis, sive de fluidis agam.

§. 151.

Solidum quodcunque, fluido quodam imprægnatum, si subsidet in isto fluido, fluido erit specificè gravius, etiam ratione partium minimarum solidarum. A fluido enim subsidentia, adeoque specificà gravitas major (§. 129.) haud dependet; neque enim densitas fluidi, nec vis ejusdem insita, ab imprægnatione augetur; fluidum vero homogeneum in homogeneo, sive, quod in nostro casu idem, fluidum in alio, ejusdem gravitatis specificæ, haud subsidet; (§. 136. 139.) Ergo in particulis solidis, solidum componentibus, causa hæret subsidentia, & sic gravitatis specificæ majoris. (§. 129.) Cum igitur lignum, charta, linteamina, spongia &c.

si aqua replentur, subsideant in aqua, itemque argentum, plumbum, stannum, mercurio repleta, subsideant in mercurio, particula solidæ ligni, chartæ, linteaminum, spongiæ &c. particulis aquæ, & particulæ metallicæ argenti, plumbi, stanni, mercurii particulis erunt specificè graviores.

SCHOLION I.

Vt lignum commode aqua imprægnari possit, scobs ligni eligitur, quia scobem aqua in multis locis penetrare, & aer contentus facile abire potest, hanc vero ligni in scobem resolutionem non necessario ad subsidentiam ligni in aqua requiri, probant ligna majora, præcipue ligna graviora, quæ, postquam sat diu in aqua hæserunt, tandem in eadem subsident. Spongia sub ipsa aqua est comprimenda, ut omnis aer contentus prodeat, aliter vix obtinetur, ut spongia in aqua descendat; ex quo patet, non omnem solidi per fluidum imprægnationem id efficere, ut solidum in fluido descendat. De amalgamatibus notandum, ista in igne esse paranda, ut mercurius intime misceatur, & aer contentus propellatur, dein intra linteamen vel corium esse comprimenda in globum, partim, ut pars specificè levior, mercurius nempe, quantum potest, auferatur, partim, ne a mercurio, in quem projicitur, statim dissolvatur, intra pauca enim minuta a mer-

mercurio dissolvitur. Cupri amalgama nunquam parare tentavi; ferrum vero cum mercurio in amalgama haud abire, testatur *cel. BOERHAAVIVS chimia tom. 2. p. 496. edit. Leid.* probabile tamen est, etiam horum metallorum partes, si non omnes, saltem plurimas, mercurii partibus esse specificè graviores, quia ipsa hæc metalla stanno sunt specificè graviora, (§. 379.) cujus amalgama in mercurio descendere, experientia doctus, scio.

SCHOLION 2.

Si quis putet, hanc subsidentiam fieri quoque debere, si corpus quodcunque, five fluido specificè gravius, five levius, in interstitia vel poros particularum fluidi penetret, hinc a tali subsidentia, ad gravitatem specificam majorem partium in fluido contentarum consequentiam non valere, aliud non moneo, nisi, in tali casu amalgama fieri non posse, quia particula solidi, in fluido hærentes, ipsis fluidi particulis minores esse deberent, (particulæ enim fluidorum sphericæ (§. 165. nro. 3.) non possunt interstitia ipsis fluidorum particulis majora relinquere) hinc per eosdem linteaminis vel corii poros penetrabunt per quos fluidi particulae penetrant. Et sane nunquam vidi sal, vel aliud solidum, in fluido solutum, tametsi in interstitiis fluidi non hæreat, per expressionem a fluido separatum fuisse.

§. 152.

Dantur etiam fluida sulphurea, olea dicta, quæ componuntur ex particulis terreis, aqueis, igneis, atque aereis, (*Memoir. de l'Academ. Roy. des sciences 1703. p. 37.*) & plerumque sunt aqua specificè leviora, tametsi, ut ex modo dictis & infra dicendis patebit, ex particulis, aquæ gravitate specifica æqualibus, aliis vero, eadem maioribus, & aliis minoribus conflent. In his igitur, a gravitate specifica molis ad gravitatem specificam particularum minimarum, minime omnium licet argumentari.

SCHOLION.

Horum igitur fluidorum particula, cum particulis, v.g. aquæ sint majores, sive, pro diversa partium componentium proportionem, vel etiam pro diverso modo compositionis, aqua sint specificè graviores sive leviores, prout in hoc vel isto suæ superficiei puncto particulam aquæ tangunt, dabunt modo ea phænomena, quæ adparent, si aqua contingit specificè gravius corpus, modo ea, quæ occurrunt, si aqua specificè levius tangit corpus; prius erit, si aqua tangit terream, aqueam, vel salinam, posterius, si aeream, vel igneam olei particulam contingit.

§. 153.

Cum ex diversa vi insita, atque idea de contactu, methodo demonstrativa, & à priori, modum cohæſionis partium corporis deducere non audeam; a posteriori per experimenta leges diversæ corporum cohæſionis, pro diversa cognita eorundem vi, seu potius pro gravitate diversa specifica, indagabo.

§. 154.

Si aqua, aut aliud fluidum, aqua vel specificè levius, vel maximam partem ex aqua compositum, corpori solido cuiunque aqua specificè graviori, (§. 150. 151.) v. g. metallis, lapidibus, terris, salibus, lignis &c. exigua quantitate imponitur, non servat figuram sphericam, sed diffluit. Magis vel citius diffluunt fluida, si solidorum superficies fluido homogeneo prius obducta fuere.

SCHOLION I.

Hic guttularum diffluxus ex pondere guttularum esse nequit; pondus enim minus esse cohæſione, quousque quantitas pili magnitudinem non excedit, §. 110. ejusque Scholio demonstratum dedimus; vim vero minorem, quæ sub certis conditionibus, nempe sub data guttulæ magnitudine, majorem superare non potest, eandem superare non posse, quousque eadem manent conditiones, demonstratione non eget. (§. 22. & 26.)

F 5

SCHO.

SCHOLION 2.

Nec ratio hujus diffusus in aëris pressione hærere potest, partim quia eadem phaenomena in vacuo *Gverickiano* æque fiunt, ac in aere liberiori, partim quia guttula, dum corpori imponitur, haud aliter premitur, quam ante contactum; tamen enim facile largiar, in puncto contactus nullum esse aërem, hinc aërem ibi quoque premere haud posse: certum tamen quoque est, corpus solidum tantum in loco contactus resistere, quantum aer in parte opposita premit, (§. 33.) adeoque, quia resistantia est vera actio, (§. 36.) guttula æqualiter ubivis premitur, sive tota hæreat in aere, sive in vno loco solidis (§. 154.) incumbat corporibus.

SCHOLION 3.

Eandem guttulam diversis impositam corporibus super vno servare figuram sphaericam, super altero vero diffuere, infra dicenda (§. 159. & Schol. 1. ad §. 161.) collata cum dictis (§. 154. & 166.) ostendent. Cum igitur in diversis hisce phaenomenis pondus guttulæ sit idem, nec dici queat aer aliter premere, si guttula huic, aliter, si alii corpori imponatur: sane ex hisce, quæ sub diverso phaenomeno manent eadem, diversa hæcce phaenomena explicari haud possunt.

SCHO.

SCHOLION 4.

Vera potius horum phænomenorum (§. 154) ratio est æquilibrium in guttularum partibus extremis directe oppositis, & ex cohæfione in se mutuo agentibus, (Schol. 2. ad §. 110.) sublatum, aliter guttulæ figuram suam sphæricam mutare non possent. (Schol. 2. ad §. 110.) Tollitur vero hocce æquilibrium, quando particulæ solidum tangentes huic adhærent, (§. 140.) hac enim nova cohæfione cum solido, seu actione solidum versus (§. 109.) non quidem prior cohæfio cum proximis guttulæ particulis, sed actio ista extremas oppositas versus guttulæ particulas cessat: æque ac pondera e libra suspensa, & in quiete constituta, si vnum eorum manu admota sustentatur; sustentatum enim non cessat esse grave, tametsi ejus actio ex gravitate in oppositum corpus cessat.

SCHOLION 5.

Ostendunt igitur hæc phænomena, fluida dicta (§. 145.) agere ex adhæfione versus dicta solida, quam primum ista hæc contingunt. Ut vero pateat, hanc actionem minime ex pondere fluidi, vel aëris pressione, pendere, alia afferam phænomena.

§. 155.

Si eadem fluida in vase quodam stagnant, eorumque superficies a solidis modo memoratis (§. 154.) contingitur tan-

tantum, ultra superficiem horizontalem affiliunt, & corpori contingenti adhærent, atque monticulum quasi in superficie fluidi excitant: idem adscensus fit, immo celerius & majori quantitate fluidum adscendit, si solida tangentia humectata, i. e. fluido homogeneo obducta, sunt.

SCHOLION I.

Pondus fluidi adscendentis, pondus aeris ambientis, vel leges hydrostaticas sublatas, horum phænomenorum causas esse non posse, quilibet rem attente considerans videbit. Igitur, etiam hæc phænomena ex cohæsione horum fluidorum cum hisce solidis evenire, patet. Nec difficile est, rationem ascensus earum dare partium fluidi, quæ a solido non tanguntur. Guttularum enim phænomenon ostendit, superiorem crustam fluidi in vase stagnantis, cujus, crustæ nempe, profunditas guttulæ diametrum non excedit, ita esse considerandam, ut ejus particulæ non solum ex pondere, secundum leges hydrostaticas, sed & ex cohæsione, sint in æquilibrio, i. e. ut superiores ex cohæsione agant versus inferiores, lineam Parisiensem circiter distantes, & contra inferiores hæc versus superiores. Quod si igitur superiores, quia ad inoto solido adhærent, (§. 140.) cessant agere versus inferiores, (Schol. 4. ad

ad §. 154.) hæ cum motu agent versus superiores, (ibid.) & sic etiam vicinas cohærentes simul sursum pellunt, quæ, quum primum solidum tangunt, itidem in momento cessant agere versus inferiores, unde etiam his oppositæ sursum agunt & novas fluidi partes sursum pellunt, donec monticulus sit elevatus, cujus pondus, una cum cohæfione cum inferioribus, cohæfioni particularum elevatarum sit æquale.

SCHOLION 2.

Cum solida, si non omnia, saltem pleraque, tametsi sint polita, minimum respectu fluidorum sint aspera, ipsa fluida in tot punctis, in quot fieri posset, solidum primis contactus momentis non contingent: quod si vero solidum jam est obductum, i. e. omnes ejus inæqualitates superficiei fluidi particulis sunt repletæ, primo statim contactus momento fluidum in tot punctis continget solidum, in quot potest; cum igitur quantitas cohæfionis cum numero punctorum contactus crescat, ut major fiat monticulus & celerius adscendat fluidum versus solidum necesse est, si solidum fluido jam est humectatum quam si est siccum. (§. 155.) Par est ratio ob quam guttulæ citius super solido humectato quam sicco diffuant. (§. 154.) Exempli loco esse quoque potest gut-

guttula aquæ, quæ, spongiæ siccæ impo-
sita, non statim diffluit.

§. 156.

Substituamus in locum dictorum flui-
dorum mercurium, & in locum soli-
dorum metalla, aurum, argentum, plum-
bum, stannum, cuprum, & eadem (§.
154. 155.) apparebunt phænomena.

SCHOLION.

In his phænomenis notandum, non
solum mercurium, sed & metalla a
fordibus, quantum potest, munda re-
quiri.

§. 157.

Cum fluida aquea versus solida ter-
restria, & mercurius versus metalla simili
plane modo ex cohæsione agant, (§. 154.
155. 156. & scholia,) similis non solum ra-
tio inter fluida aquea & solida, in quæ
agunt, vt adsit, necesse est, ac inter mer-
curium & metalla; sed & solida, in quæ
agit aqua, communem quandam in re-
latione ad aquam debent habere proprie-
tatem, & metalla, in quæ agit mercurius,
in relatione ad mercurium, communem
quandam debent habere proprietatem:
Atqui nulla communis deprehenditur
proprietas, quam, quod metalla, la-
pides, terræ, salia, ligna, sint specificè
graviora aqua, & fluidis huic similibus,
&

& quod metalla memorata (§. 156.) sint specificè graviora mercurio. (§. 151.) Ergo experientia probat, fluida agere in solida specificè graviora, si ab his continguntur; quæ est prima cohæſionis regula.

§. 158.

Eadem phænomena actionis adparent, tametsi solida obducta sint particulis fluidi, ei, quod contingere volumus, homogenei. (§. 154, 155. 156.) Ergo etiam experientia confirmat alteram cohæſionis regulam, nempe fluida agere in corpora gravitate specifica æqualia.

SCHOLION.

Data duæ adhæſionis regulæ per inductionem sunt inventæ. Quodsi igitur adducta conditio, quod fluidum solido debeat esse specificè levius, vera & unica est, sub qua in contactu fluidum cum solido cohæret, facile ex iis tertia adhæſionis regula hæc exoritur: fluida specificè graviora non adhærent solido specificè leviori; quam sequenti phænomeno confirmamus.

§. 159.

Mercurii guttula, corpori cuicunque non metallico imposita, non diffluit, sed, si ejus diameter semi-lineam haud excedit, figuram sphaericam servat. Nec adscendit mercurius in vase contentus, si contingitur a corpore non metallico, versus

sus corpus contingens, si gemmas exceperis. Ergo mercurius non agit in corpora non metallica.

SCHOLION 1.

Non mercurius solum in hisce phaenomenis ab omnibus fordibus & ab omni humiditate mundus esse debet, sed &, solidis ut nunquam oleosum quid adhaerit, necesse est. Hinc, si plures homines simul in conclavi versantur, vel halitus oris mercurium vel solidum tangit, vel aer est notabiliter humidus, nisi mercurius & corpora solida, praecipue lapides, sint calida, aliqualis cohaesio, dum solidum a mercurii contactu removetur, observatur: humiditates enim, tanquam corpora leviora, utrique adherent corpori, (§. 157.) hinc etiam mercurii & leviorum corporum aliqualem efficiunt cohaesionem.

SCHOLION 2.

Secundum dicta (§. 140.) etiam mercurius corpori cuicunque adherere deberet, sed supra (Schol. 2. ad §. 140.) jam monuimus, non omnem adhaesionem esse sensibilem. Quum igitur §. 154. diffluxum guttularum, & (§. 155.) adscensum versus solidum contingens, inter cohaesionis phaenomena retulerimus, haec vero phaenomena, quando mercurius corpora non me-

metallica contingit, non observentur, ideo diximus mercurium, experientia teste, i. e. quantum sensibus percipi potest, non agere in corpora non metallica.

SCHOLION 3.

Ratio, ob quam fluida, specificè graviora, solidis specificè levioribus non sensibilibiter adhærent, in numero exiguo punctorum contactus, & inde orto gradu cohæsionis procul dubio est quærenda. Cum enim corpora specificè graviora majorem materiæ quantitatem in eodem spatio contineant, (§. 115. & Schol. 2. nro. 5. & 6 ad §. 63.) quam specificè leviora, ut istorum quoque partes, sub eadem figura & magnitudine, in pluribus sese contingant punctis, quam leviora corpora, hinc, ut specificè graviorum corporum partes fortius inter se quam cum leviori corpore cohæreant, necesse est. Quo magis igitur fluidum est specificè gravius solido, tanto minus levius, cohæsione suam partium cum fluido specificè graviore, efficere poterit, ut, dum fluidum a solido separatur, partium fluidi cohæsiō sensibilibiter mutetur.

§. 160.

Agere tamen observatur mercurius in corpora non metallica, i. e. adhærere iisdem, v. g. vitro, si sub vaporis forma adscendit in purificatione ex retorta; sed, hoc cum non faciat, nisi quam diu gut-

tulæ ejusdem sunt minimæ, conditiones etiam simul patent, sub quibus mercurius agere solet, si ad differentiam, inter statum mercurii in hoc casu, & statum ejusdem in §. 159. attendimus. Hic nempe quantitatis, quæ adhæret, pondus non solum minus cohæssione partium mercurii inter se, (§. 110.) sed fere minimum mercurii sensibile, ibi vero pondus, tam in se satis insigne, quam ipsa partium cohæssione majus: Porro in nostro casu particula adhærens vitro in puncto contactus contingit corpus quoddam, cujus gravitas specifica est ad gravitatem specificam corporis, in parte opposita contingentis, aeris nempe, circiter vt 1500. ad 1. in isto vero casu (§. 159.) particula mercurii, quæ tangitur, tangit in parte, corpori contingenti opposita, corpus, contingente specificè gravius, nempe alias particulas mercurii. Agit ergo vitrum in particulam mercurii (§. 157. & 162.) vi quadam 1500. vicibus majore, quam aer, reagit ergo particula mercurii quoque versus vitrum vi 1500. vicibus majore, quam versus aerem. Cum igitur pondus ejusdem sit minimum, facile fieri potest, vt hæc actio versus vitrum, & sic cohæssio cum eodem, sit major pondere, præsertim, cum in destillatione particulæ aqueæ vitro prius adhæreant, adeoque numerum punctorum contactus inter particulas

las mercurii & vitrum augeant. Reagit ergo vis in mercurio hærens, si ex vna parte mercurius contingitur a corpore minus specificè levioꝛe, ex altera a corpore magis specificè levioꝛe, versus minus specificè levius. Quod si ergo maior quantitas mercurii occurrit, ista (excepto pondere) versus nullum corpus contingens aget, nisi ejus particulae sint mercurii particulis specificè gravioꝛes, & simul numerus punctoꝛum contactus major eo punctoꝛum numero, quo vna mercurii particula reliquas contingit, (§. 147.) alias enim semper major adest causa, cur potius particulae mercurii exteriores versus interiores, quam versus contingentia exteriora agant.

SCHOLION.

Adhærere quoque mercurium, vna cum stanno, vitris, speculorum confectio docet, cujus adhæsiõis ratio partim eadem est, quæ data, (§. 160.) partim vero & quidem primario, si non vnice, pondus aeris incumbentis, vti ex ipso modo conficiendi specula patet.

§. 161.

In deductione harum regularum (§. 160.) ex phænomenis, mercurium haud aliter, quam fluidum, consideravimus, & circumstantias, sub quibus diversa mercurii phænomena observamus, in corporibus mercurium tangentibus deprehendi-

mus, minime vero, quatenus vitrum sunt & aer, sed quatenus vnum altero longe est specificè gravius: potest enim in locum retortæ vitreæ retorta substitui terrea, vel etiam, si mercurius fumat, asserculus ligneus tantum imponi vasi, in quo est, & simili adhærebit modo ligno ac vitro. Valent ergo hæ regulæ (§. 160.) de omnibus fluidis, sub iisdem circumstantiis constitutis; nempe

1) Fluidum quodcunque, paulo majori quantitate in vase contentum, nulli adhæret corpori, cujus particulæ, fluidi particulis, sunt specificè leviores, vel saltem, quod in paucioribus longe particulis tangit, quam particulæ fluidi sese contingunt. (§. 160. & Schol. 2. ad §. 155.)

2) Particulæ fluidi cujuscunque figillatim inter duo corpora positæ, quorum alterum altero multoties est specificè gravius, ambo tamen, etiam qua particulas, specificè leviora particulis fluidi, adhærent, ob reactionem, specificè graviori. (§. 160.)

3) Si corpora, quæ in punctis oppositis tangunt fluidi particulam, ista particula sunt specificè leviora cuidem, at inter se homogenea: particula fluidi versus vtrumque reaget. (§. 161. n. 2. §. 18.)

4) Si corpora, quæ in punctis oppositis tangunt particulam fluidi, sunt eadem specificè graviora, vel eidem æqualia;

lia; tunc particula fluidi versus vtrumque aget, (§. 157. 158.) magis tamen versus illud, vbi plures particulas tangit. (§. 147.)

SCHOLION. I.

Ne vero quis putet, vnicum fluidum haud sufficere ad regulam ex inductione formandam, & hæc mercurii phænomena a peculiari quadam ejusdem proprietate pendere, alia quoque, eadem phænomena exhibentia, adferam fluida. Sic v. g.

1) Metalla fusa catinis terreis, in quibus funduntur, non adhærent, &, si exigua est metalli quantitas, ita vt pisi magnitudinem non excedat, instar guttulæ mercurii seu globi solidi agitari poterit in catino, nec vnquam diffluet.

2) Aquæ guttula, ferro candenti vel summe calido imposita, semper, donec in vapores sit resoluta, servat figuram sphericam, non enim hæc guttula contingit ferrum, sed ignem, i. e. corpus aqua specificè levius. Hoc phænomenon egregie confirmat regulam supra datam, (Schol. ad §. 149.) nempe quod in phænomenis cohæsionis non sit consideranda gravitas totius corporis, sed partium sese tangentium.

3) Aquæ guttulæ, brassicæ foliis impositæ, rotunditatem servant, & sine sensibili cohæsione super ista moventur. Tam-

etsi enim non negem, partes brassicae multas aquae partibus esse partim gravitate specifica aequales, partim majores: in superficie tamen, praeter tenuissimam lanuginem, infinitos habet poros, ita, ut aquae guttula non nisi paucissimas brassicae particulas tangere queat, & sic brassicae folia ad aquae guttulas sunt, ut specificè levius ad fluidum gravius. (Schol. 3. ad §. 159.) Hinc quoque est, quod, lanugine & poris brassicae ungue digiti leniter tantum compressis, guttulae aquae statim diffuant.

SCHOLION 2.

Dantur quoque phaenomena, quae primae adhaesionis regulae (§. 157.) contraria videntur; qualia sunt, quod

1) Cera Hispanica sigillis non adhaereat, tametsi nullum sit dubium, quin sigilla specificè sint graviora, etiam quod ad partes attinet, cera Hispanica.

2) Calx, majori paullo quantitate marmori polito adplicata isti non adhaereat, sed, quum primum exsiccat, sponte decidat, tametsi calx, si non specificè gravior, saltem aequalis sit marmori gravitate specifica.

SCHOLION 3.

De utroque phaenomeno vero prius generatim tenendum;

1) Si sigillum, vel aliud metallum, tanto gradu calefit, ut cera Hispanica admota fluat,

fruat, semper hanc isti tanto minimum gradu adhærere, quanto ejus partes inter se cohærent.

2) Si marmor tenuissima crusta calcis, aqua sufficienter dilutæ, obducitur, & hac decenter exsiccata, alia æque tenuis additur, huic denique simili modo tertia & quarta superimponitur, calcem æque firmiter marmori, ac alii lapidi, adhærere.

SCHOLION 4.

Cum dicta (Schol. 3.) monstrent, actum cohærere tam ceram Hispanicam cum sigillis, quam calcem cum marmore polito; sequitur, ut ratio, ob quam secundum dicta (Schol. 2.) non cohærent, conditionis, quæ ad cohæSIONem requiritur, contactus nempe, sit absentia. In cera Hispanica partim aer in sulcis sigilli hærens, partim subitanea solidescentia ceræ ad contactum metalli solidi, contactum in tot punctis, quot ad sensibilem cohæSIONem requiruntur, impediunt. In calce vero majori quantitate marmori simul atque semel adplicata, quia exterior crusta induratur, dum internæ partes humidæ manent, sese contrahit, aqueas partes versus marmor pellit, in quod eum penetrare nequeant. cohærentes calcis partes a marmore remouent, (§. 145.) ergo, quando siccæ evadunt, marmor non amplius tangunt,

hinc nec cum eodem cohærent. (§. 140. & Schol.)

§. 162.

Cum particula solidæ & fluidæ, figillatim considerata, qua vim insitam atque contactum cum aliis corporibus non, nisi gradu, differre queant, (§. 3. 38) eadem regulæ (§. 161. n. 2. 3. 4.) valebunt etiam de particulis solidis.

§. 163.

Cum quantitas fluidi a quantitate solidi, qua vim insitam, non nisi gradu, (§. 162.) quoad contactum vero cum aliis corporibus in eo tantum differat, quod fluida se inæqualitatibus superficiei solidi aptare, hinc numerum punctorum contactus augere queant; solidum vero alii solido ita se jungere nequeat, patet, ablata hac differentia, lævigatis nempe & assimilatis superficiebus duorum solidorum, quantum fieri potest, & residuis superficierum inæqualitatibus repletis, fluido quodam subtili, quod solidi naturam, quovis tempore anni, induit, (§. 247.) atque secifce levius, vel saltem haud specifce gravius est solido, (§. 157. 158. 161. n. 1.) solida, in hisce superficiebus se contingencia, firmiter, pro ratione virium insitarum, & numero punctorum contactus, cohærere debere (§. 147.)

SCHO.

SCHOLION I.

Tres corporis intermedii, ad cohæ-
sionem solidorum majorum necessarii, re-
quiruntur proprietates; prima est, vt
sit fluidum, altera, vt sit solidis vniendis
specifice levius, tertia vero, vt quovis
tempore anni solidum evadat. Fluidum
requiritur, quia ejus partes actu in mi-
nimas sunt divisæ & levissime cohærent.
Solidis vniendis specifice levius esse de-
bet, vel saltem haud specifice gravius, quia
fluida specifice graviora solidis levioribus
imposita non diffuunt, (Schol. ad §. 158.
& seqq.) hinc inæqualitates minimas, in
superficie solidorum, etiam politorum,
hærentes, non replent, ergo nec nume-
rum punctorum contactus inter solida
augent, nec cohæsionem eorundem effi-
ciunt. Fluida, quæ nunquam solidescunt,
vt aer, spiritus vini &c, nimis sunt spe-
cifice levia, hinc debili admodum gau-
dent vi, (§. 148.) ergo & gradus co-
hæsiōis, quem producunt, exiguus
erit. (§. 147.) Fluida vero, quæ interdum
solida evadunt, quousque sunt fluida,
fluiditatem ab alio insigniter levi corpo-
re, vt igne, (§. 414. nro. 9. §. 240.) obti-
nent, cum igitur hujus fluidi levissimi
partes graviorum contactum immediatum
impediant, ipsæ vero non nisi debilem
dent cohæsiōis gradum, (§. 147.) pro ma-

jori cohæſionis gradu obtinendo neceſſario requiritur, vt fluidum intermedium quovis tempore anni ſolidum evadat.

SCHOLION 2.

Quo magis fluidum intermedium ad gravitatem ſolidi ſpecificam accedit, tanto major erit cohæſionis gradus. Fluida enim quo ſunt ſpecificè graviora, eo ſunt denſiora, (§. 62. & Schol. 2. n. 6. ad §. 63.) & in eo pluribus punctis ſolida tangunt, hinc eo majorem efficiunt cohæſionis gradum. (§. 147. n. 2.) Quia tamen quorundam fluidorum particula, pro diverſa, qua gaudent, magnitudine & figura, magis exacte inæqualitates in ſuperficie ſolidorum hærentes replent, & ſolidorum ſimul contactum admittunt, quam aliorum fluidorum particula, & ſola vis inſita corporum extra contactum nihil valet; haud mirandum, ſi fluida offendimus aliis fluidis ſpecificè leviora, quæ majorem ſolidis conciliant cohæſionem, quam alia fluida ſpecificè graviora, id quod vna cum dictis (Schol. 1.) ſequentia confirmant phænomena.

SCHOLION 3.

Doctiſſimus PETRVS VAN MVSSCHENBROEK (*difſertat. Phyſic. experiment. & geometr. p. 435. & 436.*) ſequentia exhibet phænomena:

1) Dein-

1) Deinde fabrefacti fuerunt duo cylindri ex cupro flavo, quorum bases diametrum $1\frac{1}{2}$ poll. Rhevol. habebant, bases ambæ erant plane, levigate, non tamen usque ad splendorem: erat crassities cujuslibet $\frac{4}{15}$ poll. vncus & annulus transmissus crassus erat $\frac{3}{15}$ poll. hos bene siccos mundosque sibi imposui, attrabebatur alterum vi 2 granorum.

2) Aqua basibus eorum affusa effecit, ut cohererint vi duodecim uncularum.

3) Interposito basibus oleo raparum, cohererunt viribus 18. unciarum.

4) Intermissa basibus Therebintina Veneta prius calefacta cohererunt vi 24 uncularum: Sed calefactis interposita Colophonia, frigidi rursus cohererunt plus quam vi librarum 850.

5) Illito animalium glutine calido, quo fabri lignarii utuntur, erat postea frigefactorum coherentia minor quam librarum 100, major tamen quam 90.

6) Interposito sebo liquefacto, inter calidos, refrigerati ut supra, cohererunt vi librarum 800.

7) Interposita cera liquefacta cylindrisque bene calefactis ut ceram fuderint, refrigerati postea cohererunt vi librarum 900.

8) Interposita pice in igne soluta, cylindrisque prius probe calefactis, refrigeratorum postea observata fuit coherentia major librarum 1400; quanta sit, definire nequeo, cum annuli cuprei vncique ferrei, ex quibus suspendebantur, fuerint disrupti, manente tamen basium conjunctione.

SCHO-

SCHOLION 4.

Immo cohærere solida etiam sine fluido intermedio, modo, ob aliqualem mollitiem, numerus punctorum contactus augeri queat, probant cylindri plumbei minores, quorum diameter basium circiter 6. vel 8, altitudo 8 vel 12 lineis est æqualis, hi enim, basibus lima subtiliori abrasis, & sibi invicem manibus quantum potest adpressis, ita tamen, ut durante compressione simul paullulum, directionibus contrariis, circa axes rotentur, tanta vi cohærent, ut interdum pondere 18 librarum adpenso separari nequeant. Simili vero modo cel. Anglorum Physicus DISSAGVILLERIVS (*Philos. Transact. nro. 389. Pag. 345.*) refert, duos globos plumbeos sibi impositos compressos parumque contortos, ut latiore superficiem acquirant, & sese arctissime contingant, multo fortius cohærere, quam ab aere comprimi possunt.

§. 164.

Liceat jam, alio, quam debebat, loco afferre, tanquam confectaria ex dictis principiis, ea phænomena de mercurio, aqua, aliisque fluidis, quæ veritatem harum thesium a posteriori probant, ne novitas hujus theseos lectorem ab assensu deterreat. Elegimus vero mercurium & aquam, quia multi sibi per-

sua-

svadent, horum fluidorum phænomena multum inter se discrepare, hinc & fluida dicta diversissimæ esse naturæ.

§. 165.

Omnes fluidorum particulæ

1) inter se paululum cohærere debent, (§. 161. n. 4.) id quod visciditatem eorundem dicunt.

2) Quia tamen levissime cohærent, (per experientiam & §. 110.) & quædam fluida sat insigni gaudent pondere, vt aqua, mercurius, &c. hinc vi insita, (§. 148.) vt in paucis tantum se eorum particulæ punctis contingant, necesse est: (§. 147.)

3) Habebunt ergo particulæ figuram sphæricam vel sphæroidicam.

4) Ergo interstitia inter fluidorum particulas vt dentur, necesse est, quæ particulis ejusdem magnitudinis, ac sunt eæ quæ fluidum componunt, non replentur; tametsi ab aliis particulis minoribus repleta sint. (§. 3.)

5) Ergo (no. 1. 3.) si plures alicujus fluidi particulæ se contingunt, in alio fluido, gravitate specifica sensibilibiter diverso, nec motus, aut pondus earundem obstat, in figuram sphæricam abeunt; plures enim semper agent contra pauciores, quousque figura non est sphærica, ergo nullum in iis existet æquilibrium, nisi hanc obtineant.

SCHO.

SCHOLION 1.

Interstitia ista inter particulas fluidorum contenta (§. 165. nro. 4.) non exigam istius spatii, quod fluidum replet, constituunt partem. Vti enim inter omnes Mathematicos constat, rationem cubi ad sphaeram ejusdem diametri cum latere cubi esse, vt 300. ad 157, sic facile est demonstrare, si cubus globulis cujuscunque magnitudinis, etiam infinite fere parvis, repletur, esse spatium cubi totius ad spatium, quod globuli occupant, vt 300. ad 157, hinc ad spatium, quod interstitia inter globulos occupant, vt 300. ad 143. Cum igitur fluidorum particulae tanquam sphaerae considerari queant, (§. 165 nro. 3.) etiam in quovis fluido homogeneo spatium, quod totum fluidum occupat, erit ad spatium omnium interstitiorum istius fluidi, vt 300. ad 143.

SCHOLION 2.

Dictum est (§. 165. nro. 5.) plures particulas fluidi homogenei in alio heterogeneo figuram assumere sphaericam, nisi motus vel pondus particularum sese unientium obstat. Motus particularum unientium obstat, si, ob gravitatem specificam majorem vel minorem, in fluido heterogeneo vel adscendunt, vel descendunt, utroque enim casu fluidum heteroge-

rogeneum visciditate sua (§. 165. nro. 1.) resistit in parte sphaeræ inferiore vel superiore, vnde guttula in dictis partibus magis premitur, quam in intermediis; ergo, cum guttula libram representet naturalem, (Schol. 2. ad §. 110.) diameter verticalis brevior, horizontalis vero longior evadet, & sic guttula lentiformem acquireret figuram. Observamus hanc figuram quam maxime distincte, si in vasis vitreis, durante destillatione aquarum vel spirituum vinosorum, bullulae aereae adscendant, in fluido, quod destillatur. Pondus vero particularum unitarum figuram sphaericam mutat, si particulae unitæ pisum magnitudine superant. Cum enim tunc pondus majus sit cohæsione (§. 110.), & figura sphaerica ex cohæsione oriatur, (Schol. 2. ad §. 110.) non potest non hæc figura mutari, & guttula deorsum versus elongari.

§. 166.

Fluidum dicitur humidum, si paucae ejusdem particulae alii cuidam corpori sensibiliter, & sine damno momentaneo sensibili, adherent.

SCHOLION.

Dantur quidem fluida, quæ nostro corpori sensibiliter adherent, satisque momentaliter lædunt, & tamen dicuntur humida, qualia sunt aqua fervida, spiritus
nitri

nitri volatilis, & oleum vitrioli summe rectificatum: sed quis nescit, horum fluidorum qualitatem lœdendi ab alio admixto corpore, speciatim in aqua fervida, ab igne, in reliquis, partim a salibus, partim ab igne, pendere, quæ non sunt humida. Quemadmodum igitur aquæ definitioni, qua dicitur corpus pellucidum & insipidum, (§. 356.) non obstat, quod per terram admixtam opaca, & per solida admixta sapida reddi queat, & nihilo minus aquæ nomine veniat, sic nec fluidum humidum esse definit, seu definitioni humiditatis obstat, si fluidis humidis alia corpora admiscuntur, quæ qualitatem possident, quam alias humiditas excludit.

§. 167.

Præsupposito, aquam esse specificè leviolem vase quodam, v. g. ligneo, vitreo, lapideo, metallico, immo quocunque, quo vti solent homines, vti experientiæ §0 151. allatæ probant, sequitur,

1) Vt aqua in tali vase stagnans, omnes vasis superficiei inæqualitates expleat, nisi aer obstet; adhæret enim vasis partibus, (§. 157. 109.) ergo tendit versus easdem, (§. 109.) ergo, cum aqua sit fluxilis, (per experientiam, §0. 110.) hinc sibi ipsi non obstet, nec ipsæ cavitates, in superficie existentes, huic tendentiæ obstare

re queant, movet sese, & inæqualitates vasis replet. (§. 17.)

2) Ut agat in suprema sua superficie versus parietes vasis, (§. 157.) & adscendat ibi ultra reliquam superficiem horizontalem, (§. 155.) atque in eodem situ semper persistat, (§. 18.) hinc superficie non rectilinea, sed concava, minimum ad parietes vasis, gaudeat.

3) Ut ad majorem altitudinem adscendat, & magis excavatam obtineat superficiem, in vasis angustioribus, capillari-
bus dictis, quam in amplis, si talia vasa vitrea, alii cuidam ampliori, & aqua repleto, immittantur; plura enim relative adsunt contactus puncta, adscensum excitantia, atque eas, quæ adscenderunt, particulas sustentantia, & minus fluidi pondus adscensum impediens.

4) Ut humectet ista vasa. (§. 166.)

5) Ut, si vas poros habeat laxiores & utrinque apertos, tametsi sint angustiores, (quales in charta, linteaminibus, pannis, corio &c. offendimus,) transeat per istos poros, si major particularum fluidi quantitas est, quam, quæ particulis adhærere potest; considerandi enim sunt pori tanquam inæqualitates superficie. (§. 167. n. 1.) Hunc transitum fluidorum Chimici filtrationem vocant.

6) Ut etiam in hisce corporibus, itemque in spongia, saccharo, sale, are-

H

na,

na, atque adeo, in quocunque corpore solido specificè graviore & valde poroso, adscendat fluidum ultra superficiem horizontalem; habent enim sese & pori horum corporum, ut vasa capillaria: (§. 167. n. 3.) Hoc fundamento nititur ars, maculas in pannis vel aliis rebus delendi.

SCHOLION I.

Vt pateat modus, quo fluida tam superficiem acquirunt concavam, quam in vasis capillaribus majorem altitudinem; sciendum, fluidorum partes superiores versus inferiores non ex pondere tantum, sed & ex cohæsione agere, ita ut, si guttularum phænomena fundamenti loco ponimus, dicendum sit, eas fluidi cujuscunque partes extremas, quarum distantia a superficie fluidi diametro guttulæ non est major, ita in se invicem ex cohæsione agere, ut, quum primum extremarum actio ex cohæsione, ob cohæsionem cum alio contingente, versus inferiores vel interiores cessat, hæ, actione sua versas exteriores, quippe cui non amplius resistitur, motum producant versus solidum tangens, cui adhærent: (Schol. 4. ad §. 154. & Schol. 1. ad §. 155.) Agent igitur fluida, in vase specificè fluidis graviore, versus vas, & uti versus aliud corpus specificè gravius affiliunt, (§. 155. & Schol.) sic quoque versus istas vasis partes,

tes, quæ supremas fluidi partes tangunt, affiliunt, istis adhærent, &, cum gravia sint, ut funis gravis & extensus, lineam curvam, ad notabilem a parietibus distantiam, exhibent.

SCHOLION 2.

Similis est actio, qua fluida in vasa capillaria adscendunt. Primum actionis momentum fit, quando, ob contactum vasis capillaris, æquilibrium ex cohæsione inter supremas fluidi particulas tollitur; cumque fluidi partes, ex hoc æquilibrium sublato, versus vas capillare moveantur, (Schol. 1 ad §. 155.) in ejus vero cavo nulla sit resistentia, in hoc penetrant, ibi novus fit contactus, hinc nova versus solidum actio, ergo denovo æquilibrium sublatum, atque motus sive adscensus continuatio. Tardior tamen fit adscensus, quo altior fit, quia fluidum, quod penetravit, grave est, hinc adscensui ex pondere resistit; ergo tanto magis resistet & motum retardabit, quo altius jam adscendit. Quando tanta quantitas fluidi in vas penetravit, ut pondus partium fluidi internarum, quæ nempe proxime parietes non tangunt, majus sit cohæsione partium inter se, id est, quando circiter guttula penetravit, cessat adscensus: quo majores igitur fluida dare queunt guttulas, & quo angustiora sunt vasa capillaria;

ria, tanto altior erit adscensus. Plura compendii causa afferre non licet; ea qui scire cupit, adeat accuratissimi Naturæ observatoris MVSSCHENBROCKII *Dissertationes physicæ*: &c. p. 284. & seqq.

SCHOLION 3.

Viro hoc celeberrimo annotante,

1) Vascula debent recenter esse parata, vel,

2 Ut exprimentis inserviant, prius sunt purificanda, per ea aqua pura fervente aliquoties trajecta, vel quod melius est, spiritu vini calido, quibus interne lota instar novorum fere se habent.

3) Fluida eadem in tubis ejusdem diametri, sed diversæ longitudinis, ad diversam adscendunt altitudinem, quæ tamen non solum longitudini tubi non respondet, sed & in se parum differt, vti ex sequenti tabula patet.

tubi longitudo					adscensus fluidi	
poll.	lin.				ad	pollic.
24	-	0	-	-	-	$3\frac{9}{10}$
11	-	0	-	-	-	$3\frac{7}{10}$
8	-	6	-	-	-	$3\frac{7}{10}$
7	-	0	-	-	-	$3\frac{6}{10}$
6	-	0	-	-	-	$3\frac{4}{10}$
4	-	6	-	-	-	$3\frac{3}{10}$
4	-	0	-	-	-	$3\frac{1}{10}$
3	-	0	-	-	-	fere ad orifi-
						cium vsque.

4) Flui-

4) Fluida eadem in iisdem tubis non primis momentis ad supremam, ad quam adscendere possunt, perveniunt altitudinem, sed successu temporis eandem acquirunt.

5) In tubis angustissimis ad insignem adscendunt altitudinem, sic p. 293. refert. *Confeci tubum gracilissimum, cuius interna cavitas diametrum habebat capillo humano equalem, longitudinis erat $3\frac{1}{2}$ pedum, hic intra horæ spatium aquam abripuit ad altitudinem 11. pollicum, atque adeo lente adscenderat, ut quiescere visa fuerit in eo aqua, expectavi tamen adhuc 14 horis, quibus excelsius abrepta fuit, ita ut tota altitudo 13 pollicum fuerit. Preparavi alium tubum gracilissimum 6 longum pedes, in quem ad altitudinem 6 pollicum aqua velocissime ingressa fuit, elapsa hora ad 18 pollices pervenerat, verum post 24 horas modo ad quietem redacta fuit, altitudinem 22 pollicum nacta.*

6) Diversa fluida diversam acquirunt altitudinem in eodem tubo, qui vero semper, si quidem salina infuerint, prius aqua fervida, dein spiritu vini fervido, sin vero oleosa intus hæsere, spiritu vini tantum fervido, purificandus & ad ignem exsiccandus est. Observavit vero in tubo 43 lineas longo & cuius diameter $\frac{1}{3}$ lineæ erat minor, adscendere

aquam ad altitudinem perpendicularem 26. linear.

alcohol vini purum ad 18. vel 19 lin.

H 3

oleum

oleum tartari per deliq. ad 25. &
26 lin.

Spirit. nitri Glauberi ad 20 lineas.

oleum vitrioli ad 26 vel 27. lin.

oleum æthereum therebinth. ad 18 vel
19. lin.

oleum vulgare raparum ad 21. lin.

vrinam sani hominis matutinam ad 33-
vel 34. lin.

spiritum salis ammoniaci ad 30 l. 33. lin.

SCHOLION 4.

Cum hæc jam huc transcripsissem phæ-
nomena, animum subiit inquirere, an non
altitudines fluidorum diversorum sint, vti
magnitudines guttularum. Has vt in-
venirem quæsi

1) Fluidorum gravitates específicas, quas
tales inveni:

oleum vitrioli rectificatiss. = 820. gr.

spiritum vini rectific. = 380. gr.

oleum rapar. - - - = 402. gr.

vrinam matutinam - - = 448. gr.

spiritum sal. ammon. = 438. gr.

ol. tartari p. d. - - = 538. gr.

aquam - - - = 449. gr.

2) Dein pondus centum guttularum
cujuslibet horum fluidorum, quod tale
reperi

centum guttulæ ol. vitrioli æquabant 77. gr.

- - - spirit. vini - - 43. gr.

- - - ol. rapar. - - 46. gr.

vrinæ

- - -	vrinæ matut.	- - -	83 gr.
- - -	spirit. sal. ammon.	- - -	110 gr.
- - -	olei tartari p. d.	- - -	140 gr.
- - -	aquæ fontan.	- - -	136 gr.

3) Quæsi per regulam de tri, quale pondus centum guttularum cujuslibet fluidi esse deberet, si eandem, quam aquæ guttulæ, haberent magnitudinem, inferendo v. g. ut gravitas specifica aquæ = 449 ad gravitatem specificam spiritus vini = 380, sic pondus centum guttularum aquæ = 136, ad pondus centum guttularum spiritus vini = 115 Hoc modo inveni, si eandem, quam aquarum guttulæ, haberent magnitudinem guttulæ

olei vitrioli,	earum pondus fore	248 gr.
spiritus vini	- - -	115 gr.
ol. raparum	- - -	122 gr.
vrinæ matutinæ	- - -	136 gr.
spiritus sal ammon.	- - -	133 gr.
ol. tartari p. d.	- - -	141 gr.

4) Cum igitur in fluidis homogeneis magnitudines varient, uti pondera, erit magnitudo guttulæ fluidi cujuslibet ex dictis, ad magnitudinem guttulæ aquæ, ut numerus datus nro 2 ad numerum datum nro 3, vel, si in fractionibus decimalibus quantitates exprimantur, erit

magnitudo gutt. ol. vitr. o.	310	guttulæ aquæ
- - - spir. vini o.	374	- - -
- - - ol. rapar. o.	377	- - -
- - - vrin. matut. o.	610	- - -

-	-	-	-	spir. sal. am. o. 827	-	-	-
-	-	-	-	ol. tart p. d. o. 994	-	-	-

SCHOLION 5.

Ex dictis (Schol. 4. nro. 4.) collatis cum dictis, (Schol. 3. nro. 6.) patet, in spiritu vini, oleo raparum, oleo tartari p. d. & aqua, cum guttularum magnitudine, crescere quoque dictorum fluidorum altitudines in vasis capillaribus. Quamquam vero in oleo vitrioli, vrina, & spiritu salis ammoniaci aliter sese res habeat; sciendum tamen, horum fluidorum, quæ cel. MUSSCHENBROCKIUS adhibuit, longe aliam fuisse gravitatem specificam, quam eorum, quæ nos adhibuimus. Ille enim, si ejus numeros in meos muto, refert, posita aqua = 449, esse gravitatem specificam spiritus vini = 388, olei rapar. = 409, olei tartari p. d. = 695, olei vitrioli 763, vrinæ 462, & spiritus salis ammoniaci 502, atque adeo oleo vitrioli gravitatem specificam longe minorem dat, quam nos, vrinæ vero & sali ammoniaco majorem quam aquæ tribuit gravitatem specificam, quas nos inversa ratione observavimus. Maxime igitur probabile est, quia in gravitate specifica tanta est varietas inter MUSSCHENBROCKII & nostra fluida, eandem non minorem in guttularum quoque magnitudine fuisse, hinc quoque rationem petendam esse, quare observatæ a MUSSCHENBROCKIO

BROCKIO horum fluidorum altitudines, a nobis datæ guttularum magnitudini non respondeant. Cum igitur me tempus jam deficiat, diversam meorum fluidorum observandi altitudinem in eodem vase capillari, in aliud tempus hæc differre cogor. Interim aliis modum inveniendi diversorum fluidorum guttularum magnitudinem dare volui, ut ipsi in veritatem asserti, quod altitudines fluidorum cum magnitudine guttularum crescant, inquirere queant. Ipse enim non intelligo, si totus canalis adeoque ejus a fluido longe distantes particule, in fluidum agunt, quare eadem partes canalis fluido proxime admotæ, ita tamen, ut fluidum non tangant, in istud non agant.

§. 168.

Positis iisdem conditionibus (§. 167.)

1) effundatur aqua ex vase, cujus paries inferior $a b$ cum horizonte angulum includit acutum, non cum impetu, nec majori quantitate, & descendet aqua, non, ut gravitas ejusdem postulat, in linea ad horizontem perpendiculari $a b$, sed ad parietes vasis $a b$, & ab infimo demum vasis puncto b , in linea $b b$ vel $b b'$ cadit. Tendit enim quælibet particula g versus vas, (§. 155. 157.) in linea ad hujus superficiem perpendiculari $g c$, (§. 60.) & eodem tempore, pondere suo, deorsum in linea $g b$: ergo in linea intermedia $g g$,

Tab. II.
Fig. 19.

H 5

§. 49.)

(§. 49.) vsque ad punctum b , ibi enim $g c$ & $g b$ nullum angulum includunt, ergo ibi permanebit fluidum, donec ejusdem pondus, i. e. tendentia in linea $g b$, majus sit, non solum adhesionem sive tendentiam in linea $g c$, sed etiam cohesionem partium (§. 25.) id, quod fit, si ipsi magnitudinem occupet aqua, (§. 110.) & tunc vel in linea $g b$, vel, si cum quadam celeritate in linea $a b m$ descendit, in linea $b l$ (§. 49.) cadit.

2) Si vasis inferior superficies $a b$ situm
Tab. III. obtinet horizonti parallelum, tunc, in
Fig. 20. primis statim effusionis punctis a , guttula g tendit ita, ut $g d$ & $g b$ unicam rectam constituent, vel angulum quam maxime obtusum includant, ex utroque vero, pro diversa magnitudine ponderis, sequitur vel sustentatio, (§. 110.) vel descensus in linea $g b$, (§. 25.) aut etiam $g c$; (§. 49.) nunquam vero ad parietes vasis $a b$: multo minus ergo hoc fit, si punctum b longius ab horizonte distat, quam a .

3) Profiliat aqua ex cylindro vel cono
Tab. III. quodam $a b c$ oblique, secundum lineam
Fig. 21. $b c e$, in extremitate secto, particula ultima g tendet simul in linea $g c$, (§. 157. 60.) itemque, ob directionem canalis, & impetum, quo in eodem gaudebat, in linea $g d$, ergo movebitur oblique in linea $g f$. (§. 49.)

4) Pro-

4) Profiliat aqua in linea $b c k$ cum impetu ex canali $a b$, cujus orificii b diameter dimidia linea Parisiensi, non est major; tangatur aqua profiliens in puncto c digito, vel alio corpore, cujus superficies est circularis, v.g. baculo ligneo, lapideo, metallico, vitreo &c. & citissime aqua mutabit directionem; movebitur enim a puncto contactus c versus d , hinc versus e , & abhinc demum descendet in linea $e f$. Tendit enim vi impulsus in linea $g k$, itemque vi adhæſionis in linea $g c$, (§. 155. 157. 60.) ergo movetur in lineis $g g$ circa corpus, quousque impetus in linea $g k$ durat; atqui hic impetus juvatur a pondere particularum aquæ, dum in dextro semicirculo descendunt, debilitatur vero partim per longiorem viam & resistentias, quas in eadem sentit, partim per pondus particularum aquæ, si hæ ab inferiori circuli puncto ad primum rursus adscendunt, ergo in hoc adscensu tardius moventur, ergo earum numerus, per subsequentes celerius motas, augetur, ergo descendunt in linea $g l$, (§. 110.) ergo non rursus ad primum vsque contactus punctum adscendunt.

Tab. III.
Fig. 22.

Tab. III.
Fig. 23.

5) Si aqua ex ampliori canali prodit, hæc declinatio a via (n. 3. & 4.) totius columnæ salientis haud observatur, ob impetum majorem (§. 66.) & naturam fluidi, (§. 110.)

6) Si

6) Si aqua ex vase capillari haud alia vi, quam pondere suo, per breve spatium, descendit in planum quoddam ad horizontem inclinatum, tunc haud reflectitur (exceptis paucis minimisque guttulis,) sub angulo, æquali angulo incidentiæ, vti fieri debebat; (§ 95. 165. n. 3.) sed colligitur in guttulas, & sic demum deorsum ruit; dum enim aqua ex vase capillari prodit, omnes ferme ejus particulæ solidum, in quod incidunt, contingunt; ergo eidem adhærent. (§. 157.) Cum igitur impetus haud longe major sit, ipso pondere, (§. 68) imo minor adhæsiōne particularum (§. 110. 157. 147.), major erit actio fluidi in planum, quam reflexio a plano, ergo in superficie quiescit, & colligitur, donec pondus majus evadat cohæsiōne & adhæsiōne, particularum nempe fluidi inter se & cum solido, id est, donec guttulæ magnitudinem acquirant particulæ in plano inclinato hærentes. (§. 110.)

§. 169.

Substituamus in locum aquæ fluidum quodcunque visibile, cujus gravitas specifica diversa quidem, non tamen aliquoties major, nec aliquoties minor est gravitate specifica aquæ, reliqua omnia maneant talia, qualia § 167. & 168. supposuimus, & eadem semper apparebunt phenomena. (§. 167. 168.)

§. 170.

§. 170.

Substituamus in locum aquæ mercurium, & in locum solidorum corpus quodcunque specificè gravius mercurio, v. g. aurum, argentum stannum plumbum (§. 151.) manebunt itidem eadem phænomena. (§. 167. 168.)

1) Notandum tamen, tam mercuriam, quam metalla, ab omnibus sordibus prius esse purganda. Primum obtinetur, si mercurius, vel per conum chartaceum, in apice paululum apertum, proprio pondere transit, vel per lintheamina, aut coria, cuticula destituta, pressione fortiore adhibita, transire cogitur: Impuritates enim, tanquam corpora specificè leviora charta lintheaminibus atque corio, adhærent hisce, (§. 161. n. 4.) mercurius vero non adhæret. Alterum obtinetur, si metalla solida, lima vel cultro a sordibus purgantur.

2) Ut §o 167. n. 3. dicta visu percipi queant, commodum erit, ob cylindrorum metallicorum opacitatem, breviores eligere cylindros, qui ultra superficiem fluidi vix 2. vel 3. lineas emineant, sic enim in parte superiore introspicere licet.

3) In locum chartæ, panni, corii &c. (§. 167. n. 5) substitui possunt telæ, ex
filis

filis aureis, argenteis, aliisque metallicis factæ, quas vulgo güldene und silberne Drossen vocant.

4) In locum denique spongiarum, vel modo dictas telas, vel etiam aurum, argentum, plumbumve foliatum substituere licet. Immo, si plumbum foliatum flectitur, & ita e vase mercurio repleto penditur, ut pars brevior in mercurio, longior vero extra vas, hæreat, post 24 horas magnam mercurii quantitatem ex vase per plumbum prodiisse videbis. Simili plane modo ratio reddi potest phænomenorum fundamentalium, quæ §§ 154. 155. 156. 158. adduximus.

§. 171.

Si ponamus, mercurium esse specificè graviolem omnibus corporibus, exceptis metallis, (§. 151.) five sibi relicta sint, five aliorum corporum particulas circumdant, quale in gemmis fieri videmus, (§. 159. 379.) sequitur

1) ut, si continetur mercurius in vase non metallico, ejus particule exteriores, vas contingentes, non agant propria vi versus partes solidas vasis, (§. 161 n. 1.) multo minus ergo versus poros ejusdem, sed potius versus reliquam mercurii molem, (§. 160 in fine) Ergo.

2) ut non expleat inæqualitates minimas superficiei vasis, nisi altitudo mercurii sit major. (§. 110. 230.) Ergo

3) ut

3) vt in tali vase non habeat superficiem concavam, sed convexam; cum enim fluidorum sibi relictorum natura sit, vt cohesio partium, quarum quantitas pisco non est maior, maior sit pondere earundem, (§. 110.) etiam particulae mercurii supra lineam *a b* constitutæ, quarum altitudo *c d* diametro pisi non est maior, pondere suo particularum circa *a e* & *f b* constitutarum cohesionem cum reliquis mercurii partibus superare, id est, easdem particulas, circa *a e* & *f b* constitutas, ad parietes vasis adigere haud valent: Et, cum minime omnium particulae, in superficie *e f* constitutæ, premantur, magis vero eæ, quæ infra hanc locum obtinent, idque tanto magis, quo lineæ *a b* sunt propiores, necesse quoque est, vt eæ, quæ magis premuntur, quam reliquæ, magis quoque ad parietes accedant. Hinc inferiores ad *a* & *b*, minime, superiores vero paulatim magis a superficie vasis recedent, i. e. superficiem dabunt convexam.

Tab. III.
Fig. 24

4) Si vas capillare vitreum immittitur quantitati mercurii in alio vase stagnantis, vt mercurius non intret in vas capillare, (§. 171. n. 1.) nisi, quatenus a circumstantibus particulis premitur. (§. 118.) Huic vero introitui non solum pondus particularum intrantium, vti alias, (§. 118.) sed & id quod cuilibet patet, asperitas vasis

vasis capillaris, atque cohesio particularum minimarum resistit, ergo haud tantum pondus, hinc nec tanta particularum mercurialium quantitas requiritur, ac alias, quæ pressioni particularum circumstantium daret æquilibrium; ergo nec tantam altitudinem particulæ in vase capillari obtinent, quantam extra id obtinuissent, id est, æqualem cum reliquo mercurio circumfluo, (§. 117.) sed pro angustia vasis minorem,

5) Quia mercurius parietibus vasis non metallici non adhæret, (§. 171. n. 1.) ut nec vasa, nec alia corpora non metallica, humectet. (§. 166.)

6) Ut per lintheamina, chartam, pannum, corium proprio pondere non transcat, tametsi 6 libræ mercurii in lintheamine suspensæ teneantur; (§. 167. n. 5. §. 171. n. 1. & 2.) per pressionem tamen, aucto quasi ejus pondere, sive actione in vasa ex pondere, transit per modo dicta corpora. Minime ergo sufficiunt ad transitum fluidi per corpus quoddam, pori sat magni & pondus fluidi, sed gravitas specifica in consortium debet trahi.

7) Ut ex eadem ratione mercurius in spongia non adscendat, nec, ad parietes vasis non metallici, descendat, si effunditur

ditur ex tali vase; quemcunque angulum vas cum horizonte includat, cessante enim causa, (§. 167. n. 6. §. 168. n. 1.) cessat effectus:

8) Vt mercurius, si, ex canali angusto profluens, incidit oblique in superficiem politam corporis cujusdam mercurio specificè levioris, reflectatur, sub angulo, æquali ferme angulo incidentiæ; causa enim reflexionis, (§. 95.) nullumque impedimentum sufficiens adest; (§. 168. n. 6.)

9) Vt ex canali angusto non metallico oblique secto profiliens mercurius non mutet directionem; causa enim, adhæsiō nempe ad parietes, (§. 168. n. 3.) cessat: (§. 171. n. 1.)

10) Vt duæ guttulæ mercurii, cindæ vel particulis aqueis vel aliis sordibus specificè levioribus, non abeant in vnam, tametsi sese tangant; non enim particulæ mercurii, sed aquæ, vel aliæ specificè leviores, se tangunt, ergo etiam actio ex contactu proportionē respondebit vi contingentium, i. e. minor erit, quam, quæ ad separandas particulas specificè graviores & fortiores, mercuriales nempe, sese tangentes, requiritur.

11) Ex iisdem principiis ratio phænomenorum fundamentalium §o 159. reddi potest.

SCHOLION I.

Dictum est nro. 4, asperitatem vasis capillaris atque cohesionem particularum minimarum mercurii impedire, quo minus mercurius in vase capillari ad eam, quam extra vas habet, adscendat altitudinem. Asperitati alio modo, quam quatenus cavitatem reddit angustiores, vim imminuendi altitudinem non tribuo: primaria igitur ratio in partium mercurii cohæsione est quærenda. Id quod ut magis distincte pateat, certum est, cum partes mercurii inter se cohæreant, nullas in cavitatem angustam penetrare posse, nisi penetrantes ab iis, quæ circa marginem aperturæ subsistunt, separentur, hinc, nisi vis separans major sit cohæsione partium mercurii inter se. Cum igitur partes mercurii parietibus vitri, tanquam corpori specificè leviori, non adhæreant, solum pondus mercurii ambientis erit, quod penetrationem mercurii in vas capillare efficiat, atque adeo cohesionem partium mercurii inter se superet. Ex ipsa vero fluidorum natura (§. 110. & Schol. 1.) patet, non nisi istud pondus, quod fluidum sub pisi magnitudine habet, vel etiam paullo majus, cohesionem partium fluidi superare posse; ergo mercurius haud prius in vas capillare penetrabit, quam hoc eousque immersum sit, ut pondus

dus columnæ mercurialis, quæ ob pres-
 sionem externam in vas capillare pene-
 trare deberet, paullo majus sit pondere
 guttulæ mercurialis sphericæ; tunc enim
 demum pondus istius columnæ, quæ ori-
 ficium vasis capillaris versus premit, co-
 hæsiōne partium mercurii majus erit.

SCHOLION 2.

Ex his sponte fluit, vt

1) quo angustius est vas capillare, tan-
 to depressior sit mercurii altitudo in eo-
 dem, quia, quo angustior est cylindrus,
 tanto altior esse debet, antequam capaci-
 tate guttulæ fiat æqualis:

2) ad quamcunque profunditatem vas
 capillare mercurio immergatur, eandem
 semper mercurius in vase capillari infra
 mercurium in vase majori habeat pro-
 funditatem. Id quod experientia egregie
 confirmat. Quod si enim mercurius in
 vase capaciore cylindrico vitreo conser-
 vatur, & proxime ad hujus parietes vas
 capillare vitreum immergitur, ad quam-
 cunque vas capillare deprimas profundi-
 tatem, semper eadem quantitate superfi-
 ciem mercurii in vase capillari, infra su-
 perficiem ejusdem in vase capaciore, de-
 pressam observabis. Id quod sane fieri
 non posset, si mercurius a vase capillari
 deprimeretur virtute quadam repulsiva:
 nulla enim ratio subesset, quare hæc

virtus vitri repellens diversam mercurii quantitatem haud diverso gradu repelleret. Confirmant dicta etiam Celeb. MVSCHENBROCKII experimenta: ille enim l.c. p. 303. sequentia annotavit:

altitudo mercurii in vase lineæ	altitudo mercurii in tubo diametri os. . lineæ. lineæ
---------------------------------------	--

3	-	-	-	1
4	-	-	-	2
5	-	-	-	3
10	-	-	-	8
19	-	-	-	16.8
21	-	-	-	19
24	-	-	-	21.7
28	-	-	-	26
33	-	-	-	30.8
37	-	-	-	35.1

altitudo mercurii pollic. lin.	altitudo in tubo diametri 007 lineæ lin. decimæ
-----------------------------------	---

1	†	9	-	-	4	†	8
2	†	1	-	-	7	-	-
2	†	4	-	-	10	-	-
2	†	8	-	-	13	-	7
3	†	3	-	-	19	-	-
3	†	7	-	-	23	†	5

SCHO-

SCHOLION 3.

Ratio, ob quam mercurius per linteaminis poros non transit, tametsi mercurius sit insigniter ponderosus, & pori linteaminis satis aperti, etiam in natura fluidorum (§. 110.) est quærenda. Cum enim pori linteaminum non adeo sint aperti, ut integra mercurii guttula, quæ nempe suo se pondere a reliquis cohærentibus separare possit, transire queat, nec mercurius ex adhæssione linteamina versus, quippe mercurio specificè leviora, agat, (§. 159.) necessario vis quædam requiritur, quæ partes mercurii, poris linteaminum inhærentes, a reliquis, fibris linteaminum incumbantibus, separet; Alia vero, quam pondus mercurii, non adest: ergo altitudo mercurii in linteamine tanta requiritur ad transitum mercurii per poros linteaminum efficiendum, ut pondus columnæ, cujus basis est porus linteaminis, majus sit pondere guttulæ mercurialis. Poros vero linteaminis sat apertos esse, ut non unam tantum, sed plures simul mercurii particulas transmittere queant, inde manifestum est, quia, five altitudo mercurii in linteamine augeatur, five linteamen contorqueatur, per omnes poros linteaminis mercurius, fere filorum linteaminis crassitie, transilit.

§. 172.

Cum igitur certum sit, mercurium mundatum non adhærere corporibus mercurio specificè levioribus, semper tutum erit iudicium: Omne corpus tangens mercurii quantitatem, si eidem adhæreat mercurius, vel totum est specificè gravius mercurio, uti aurum, vel partes mercurio specificè graviores continet, ut metalla & lapides pretiosi.

§. 173.

Obducatur superficies interna vasis cujusdam, ex quacunque materia confecti, semine lycopodii, infundatur lente aqua;

1) Si vnica guttula infunditur, servabit tanto magis exacte figuram sphæricam, quo minor est guttula; (§. 171. n. 11.)

2) Si major quantitas infunditur, habebit superficiem convexam: (§. 171. n. 3.)

3) Si vel superficies aquæ semine lycopodii tegitur, & per hanc superficiem immittitur aquæ vas vitreum capillare, vel, si etiam vasis capillaris superficies interior, & margo inferior, isto semine obducuntur, & sic præparatum vas capillare immittitur aquæ, semper aqua in vase capillari minorem habebit altitudinem, quam in vase maiore. (§. 171. n. 4.)

4) Obducatur superficies vasis cujuscunque semine lycopodii, & infundatur aqua,

aqua, tegatur quoque superficies aquæ eodem semine, immittatur, per superficiem tectam, digitus, vel aliud corpus, quod alias humectatur ab aqua, & nec vas, nec semen lycopodii, nec digitus, nec aliud corpus immissum humectatum erit: (§. 171. n. 5.)

5) Obducatur linteamen, corium, charta, laudato semine, infundatur aqua, & non transibit per poros. (§. 171. n. 6.) Pari modo spongia si obducitur, & aqua imponitur, non adscendet aqua in spongi-
am; (§. 171. n. 7.)

6) Si margo superior vasis cujuscunque, vna cum contigua superficie interiore & exteriori, dicto semine tegitur, & aqua ex vase sic præparato effunditur, hæc nunquam ad latera vasis descendet. (§. 171. n. 7.)

7) Guttulæ aquæ, lycopodii semine circumdata, figuram sphericam servant, nec uniuntur in vnâ, tametsi sese contingant. (§. 171. n. 10.)

8) Si superficies solidi vel fluidi semine lycopodii consperguntur, & eidem guttulæ alicujus fluidi, quod alioqui diffunderet, imponuntur, tunc guttulæ non diffuunt.

§. 174.

Vt eo felicius succedant experimen-
ta, notandum

I 4

1) ge-

1) generatim, nunquam aquam in solidum, vel hoc in aquam cum impetu impingendam esse, aliter semen lycopodii, ob levem adhæſionem, separatur a superficie solidorum, & ea phænomena oriuntur, quæ § 154. 155. 167. & 168. recensuimus. Hinc quoque est, quod octavum & nonum § 171. phænomenon, mediante aqua, obtineri nequeat, nisi tanta sit vis aquæ impellentis in corpus solidum subiectum, ut ejus cohæſio cum eodem corpore, rationem nihili habeat ad impetum:

2) Quia semen lycopodii corporibus politis, (§. 192.) ut vitro, vasis porcellanis, &c. minus adhæret, quam asperis, (§. 147. n. 2.) hinc a levissimo impulsu separatur, pinguedine prius obducendam esse superficiem vasis, dein semen lycopodii inspergendum, ut fortior sit adhæſio. Hoc modo si corpus cylindricum in superficie externa præparatur, & aquæ ex angusto lumine salienti admovetur, aqua circa cylindrum sic præparatum nunquam flectetur eo modo, uti § 168. nro. 4. dictum est, sed potius paullulum reflectetur a cylindro.

§. 175.

In locum feminis lycopodii substitue-
re licet pulveres, qui prodeunt ex julis,
vel staminibus herbarum, vel arborum, ut
pul-

pulverem, qui ex floribus salicis, julis coryli, vel aliis concussis prodit: breviori tamen longe tempore dictis pulveribus aqua adhæret, quam semini lycopodii, præcipue si non satis sunt maturi; plura enim contactus puncta, ob figuram, qua sunt, aquæ concedunt, quam semen lycopodii, & si non satis sunt maturi, ipsi copiosam aquam in poris suis continent. In locum vero aquæ omne fluidum haud longe specificè levius aqua, ut olea, spiritus acidus, vinum &c. substituere licet spiritus vini vero, quo magis est rectificatus, eo est specificè levior, & eo facilius agit in semen lycopodii. (§. 157.)

SCHOLION.

Phænomena data sphis 154. 167. & 168, quippe quotidie occurrentia, pro talibus ordinariè habentur, quæ explicatione non egent, quippe ex fluidorum natura sponte fluentia. Contra vero phænomena data sphis 171 & 173. pro maxime curiosis, explicatu difficillimis, & ex peculiari mercurii (in hoc enim ordinariè tantum observantur) proprietate fluentibus, habentur, cum tamen, uti ex dictis patet, plane contrario modo res se habeat. Tanta est vis consuetudinis ut phænomenorum naturalium plane contrariam, ac esse debebat, considerationem efficere valeat.

Manifesto indicio, paucis admodum veram fluidorum naturam cognitam esse.

§. 176.

Quilibet attendens videt, §um 173. & §um 171. hoc tantum habere discriminis, ut in locum mercurii substituta sit aqua, & in locum corporum non metallicorum, siue mercurio specificè leviorum, assumptum sit semen lycopodii, adeoque me supponere, semen lycopodii esse specificè levius aqua, quod tamen contra experientiam. Tametsi enim gravitas quantitatis seminis lycopodii sit ad gravitatem æqualis quantitatis aquæ circiter ut 1. ad 2, semen tamen lycopodii, & omnes isti pulveres, (§. 175.) si per aliquot dies aquæ imponuntur, imprægnantur, & in eadem subsident; hinc sunt aqua specificè graviores. (§. 151.) Ast non solum requiritur, ut illud corpus, in quod fluidum quoddam agere debet, sit specificè gravius fluido, (§. 157.) sed etiam, ut numerus punctorum contactus, cum corpore solido, sit minimum æqualis numero punctorum contactus, quo particulae fluidi sese contingunt: (§. 160. in fine, §. 161. n. 4 §. 147.) Immo omnis ratio, ob quam fluida specificè graviora solidis specificè levioribus non adhærent, in eo versatur, ut fluidorum partes in pluribus sese, in paucioribus vero punctis corpora contingant leviora. (Schol. 3. ad

§. 159.

§. 159.) Hoc vero in contactu aquæ cum dictis pulveribus (§. 175.) fieri non posse, ex figuris eorundem adparebit, quas ita delineatas fisto, vti per microscopium meum, quod corporum magnitudinem 32768000. vicibus auget, adparent. Tab. III. figura 25. sistit semen lycopodii, fig. 26. pulverem ex julis coryli; Tab. IV. fig. 27. pulverem malvæ ros. fig. 28. pulverem ex julis salicis. In paucissimis ergo punctis tangit particula aquæ particulam seminis, lycopodii, ergo & adhæsiō erit insensibilis, vel nulla. In interstitiis enim & inæqualitatibus particularum seminis lycopodii, aqua non nisi aerem, vel aliud fluidum subtilius, contingit, (§. 305.) in quæ vero non agit. (§. 358. n. 2.)

§. 177.

Cum causa cohæsiōis sit vis infita, (§. 147.) & fluida specificè leviora, omni sua vi, pro ratione tamen punctorum contactus, agant in solida specificè graviora contingentia, (§. 157.) rationi maxime consentaneum videtur, hanc actionem diversorum fluidorum, solidis tamen specificè leviorum, in idem solidum majorem vel minorem esse, prout gravitas particularum fluidi specifica major vel minor est. (§. 150. 149.) Probant hanc thesin eadem adhæsiōis phænomena; Quodsi enim aurum v. g. vel argentum humectas spiritu vini, aqua, & mercurio, fa-

facile aufertur rursus spirit. vini, difficilius aqua, difficillime vero mercurius. Quodcunque vero difficulter aufertur, istud fortiter cohæret; Ergo fluida specificè leviora, quo magis accedunt ad gravitatem specificam solidi, eo fortius cum eodem cohærent, i. e. in istud agunt.

§. 178.

Si superficies lævigata (§. 192.) alicujus solidi tali fluido obducitur, cujus particulæ gravitate specifica haud longe sunt inferiores particulis solidi, particulæ fluidi istæ, quæ immediate solidum contingunt, manuum tactu a solido statim separari haud poterunt; (§. 177.) sunt enim nimis exiguæ, sed tantum quasi circa axin rotabuntur, si a manu contingantur; impediunt tamen immediatum contactum partium manus cum partibus solidi, hinc & cohæSIONem, & insinuationem prominentiarum manus in profunditates superficiei solidi, (§. 192.) ergo manus, apprehendens solidum, tanquam super trochleas volvitur; tale corpus lubricum vocant. Exempli loco esse possunt aurum argentumve mercurio obductum, vitrum fluido quocunque specificè leviori tectum, pisces, itemque nostra corpora oleo vncta.

§. 179.

Quodsi corpus solidum in partibus oppositis contingitur a fluidis ratione par-

particularum diversæ gravitatis specificæ, sive vis insitæ, vel etiam a fluido ejusdem naturæ, sed diversæ densitatis, vel denique a fluido ejusdem quidem densitatis, aut in vna extremitate a pluribus, in opposita a paucioribus fluidi particulis, majorem semper solidum sustinebit actionem in ea parte, ubi a fluido densiore, vel specificè graviore, vel a pluribus particulis ejusdem densitatis, contingitur, quam ubi a minus denso, vel specificè leviori, vel a paucioribus fluidi particulis, tangitur. (§. 177.)

§. 180.

Cum omnis actio æqualem habeat reactionem, (§. 33.) corpus quoque, in quod fluida diversæ gravitatis specificæ, vel diversæ densitatis, vel sub diverso numero punctorum contactus in extremitatibus oppositis, agunt, magis reagere debet, versus specificè gravius, vel densius, vel versus eam plagam, ubi plures ejusdem fluidi particulæ adhærent, quam versus specificè levius, vel rarius, vel ubi pauciores fluidi partes versus solidum agunt. Quod si igitur huic corpori nullum aliud corpus, vel impetu quodam, vel premendo, resistit, nec ipsa visciditas fluidi (§. 165.) major, quam actio corporis, vel ipsa corporis tendentia major versus aliam plagam, obstant, movebitur corpus versus specificè gravius, vel densius,
vel

vel versus eum locum ubi plures fluidi partes versus solidum agunt.

SCHOLION I.

1) Repleatur vas quoddam aqua, non tamen ad summum, ita nempe, ut superficies aquæ circa parietes vasis sit concava.

2) Imponatur aquæ globulus cavus vel metallicus, vel vitreus, qui aquæ innatat, & cui aqua adhæret, & elevata erit aqua circa globulum, magis tamen, si ultra dimidium digitum a parietibus vasis non abest, in ea parte globi, quæ parietibus vasis est vicina, quam in opposita, & statim movebitur motu accelerato versus parietes vasis.

3) Si globulus aquæ impositus circa centrum peripheriæ vasis quiescat, & digitus proxime globo admoveatur, ita tamen, ut nec aquam, nec globum digitus tangat, globus locum non mutabit:

4) Quum primum vero digito aquam tetigeris, ita ut aqua ex adhæsione circa digitum elevetur, magis elevata erit inter globum & digitum, quam in opposita globi parte, atque statim globus motu accelerato versus digitum movebitur

5) Imponatur eidem aquæ globulus idem, sed sebo, dein semine lycopodii obductus, ut aqua eidem non adhæreat, & foveam aquæ imprimet, atque recedet tanto celerius a parietibus vasis, quo propior

pior iisdem est: i. e. movetur a loco magis alto versus depressum per planum inclinatum

6) Admoveatur digitus aquæ prope eundem globum, ita, vt aqua elevetur circa digitum, ante contactum aquæ globulus non movebitur, elevata vero aqua circa digitum, globulus a digito recedet, i. e. descendet per planum inclinatum.

7) Obducatur digitus quoque vel aliud corpus sebo, dein semine lycopodii, tangatur dicto modo obductis corporibus aqua, & foveam eidem impriment; ante foveæ impressionem non movebitur globulus, fovea vero impressa, quo tempore aqua inter digitum & globulum depressior est, quam in reliquis locis, globulus ad digitum motu accedet accelerato.

SCHOLION 2.

Infundatur eidem vasi tantum aquæ, vt ultra oras vasis emineat, & superficiem habeat circa oras convexam, imponatur aquæ prope parietes vasis globulus concavus, cui aqua adhæreat, &

1) minus elevata erit aqua in ea globuli parte, quæ parietibus est proxima, quam in opposita;

2) Globulus a parietibus motu retardato recedet

3) Si premas vel pellas globulum versus

sus parietes, ita ut eosdem contingat, semper tamen ab iisdem recedet.

4) Si digito, in quodam loco globulo vicino, superficiem aquæ tangas, hæc circa digitum elevabitur, & magis erit elevata inter digitum & globulum, quam in parte globuli digito opposita, & movebitur globulus versus digitum, uti Schol. I. nro. 4. dictum.

5) Quod si vero digitum sebo & deinde semine lycopodii obducas, & digito sic præparato cavum aquæ imprimas, semper minus elevata erit aqua inter digitum & globulum, quam in parte globuli digito opposita, & recedet globulus a digito tanto celerius, quo proximius globulo cavum aquæ imprimitur.

6) Imponatur aquæ globulus, sebo & semine lycopodii obductus; si ultra pollicem non absit a parietibus, semper movebitur motu accelerato versus parietes, tanquam locum magis depressum, ibique subsistet.

7) Si circa centrum superficiei aquæ quiescat, & digito sebo & semine lycopodii obducto, foveam aquæ prope globulum imprimas, globulus etiam hic per planum inclinatum versus digitum descendet.

8) Quod-

8) Quodsi vero aqua digito nudo prope globulum tangatur ita, vt elevetur circa digitum, globulus a digito; tanquam a loco magis elevato, recedet.

SCHOLION 3.

Vim, quæ globulum, sebo & semine lycopodii obductum, movet a parietibus, (Schol. 1. nro 5.) vel a digito, cui aqua elevata adhæret, (Schol. 1. nro. 6. Schol. 2. nro. 8.) vel versus digitum aquæ cavum imprimentem, (Schol. 1. & 2 nro. 7.) vel versus parietes vasis (Schol. 2. nro. 6.) esse solum pondus. quilibet circumstantias phænomeni considerans videbit; movetur enim globulus, vti omnia gravia, in dictis phænomenis, per planum inclinatum, & cohæsiō, quippe quæ inter globulum & aquam in his phænomenis nulla est, hosce motus nec impedire, nec producere, vel augere potest. Nec phænomena data (Schol. 1 nro. 5. & 6. Schol. 2. nro. 8.) ex vi parietum vel digiti repellente, aut phænomena dicta (Schol. 1. nro. 7. Schol. 2. nro. 6. & 7.) ex vi digiti vel parietum attrahente derivari queunt, nisi rationem minus certam & minus claram maxime manifestæ præferre velis.

SCHOLION 4.

Motus globuli, cui aqua adhæret versus parietes vasis, (Schol. 1. nro. 2.) a vi va-

K

lis

sis attrahente, & motus ejusdem globuli a parietibus vasis (Schol. 2. nro. 2. & 3.) a vi vasis repellente derivari nequit, nisi dicere vel eundem vas corpus idem, eodem intermedio corpore, & in eadem distantia modo attrahere, modo repellere, i. e. nisi contrarios effectus ex iisdem causis, & ex iisdem circumstantiis deducere velis; id quod contra principium rationis sufficientis. (§. 17. & 18.)

SCHOLION 5.

Idem valet de iis phænomenis, vbi globulum modo ad digitum accedere, (Schol. 1. & 2. nro. 4.) modo ab eodem recedere (Schol. 2. n. 5.) videmus. Immo cum nullus fiat globuli motus, nisi digitus aquam vel elevet, vel deprimat, quantumvis proxime digitus globulo admoveatur, (Schol. 1. n. 3. Schol. 2. n. 5.) sine ratione sufficiente digito & globulo vis attrahendi & repellendi, seu generatim actio mutua in distans, tribueretur; cur enim motus non fieret, nisi quando aquæ superficies mutatur, quamquam parum admodum hæc corpora a se invicem sint remota.

SCHOLION 6.

Vera potius horum phænomenorum ratio ex iis circumstantiis est petenda, quæ in phænomenis similibus sunt similes
vel

vel eadem; in diversis vero phænomenis diversa. Dux vero circumstantiæ sunt universales, prima est, quod fluidum globulo adhæreat; altera, quod globulus moveatur versus eum locum, ubi aqua magis est elevata, i. e., ubi aquæ major quantitas globulo adhæret. Cum igitur aqua maxime sit elevata, vel, circa marginem vasis, in vase non plane repleto; vel, versus centrum vasis, in vase tantum, quantum potest, repleto; vel, in parte globuli digito proxima, si aqua digito adhæreat; vel in parte globuli, quæ digito e diametro est opposita, si aqua digito non adhæreat, sed digitus cavum aquæ imprimat; in primo quoque casu globulus versus parietes vasis, in altero versus centrum, in tertio versus digitum aquam tangentem, in quarto vero a digito movebitur, & sic hæc phænomena rite considerata non sunt diversa, sed eadem.

SCHOLION 7.

Quod si igitur globulus aquæ innatans consideratur

1) tanquam corpus, quod ex pondere agere, & alii actioni resistere, nequit, quia pondus a fluido sustentatur,

2) tanquam corpus, cuius partes extremæ diametraliter oppositæ uti in omnibus corporibus, (§. 43. & 44.) versus se invicem agunt,

K 2

3) quod

3) quod fluidum isti majori quantitate adhæreat ex vna parte, quam ex opposita, hinc,

4) quia adhæsiō est actio, quod maiorem actionem globulus sustineat in eo loco, vbi aqua magis est elevata, quam in opposito: (§ 179) sequitur

5) cum omnis actio in corpus æqualem habeat reactionem, vt globulus magis reagat versus eam plagam, vbi plures, quam vbi pauciores fluidi partes versus eum agunt: (§. 180.)

6) Inæquales igitur sunt conatus contrarii in globulo; ergo movetur secundum directionem fortioris, (§. 25.) i. e. eum versus locum, vbi plures fluidi adhærent partes. (nro. 5.)

7) Nec fluidum visciditate sua huic conatui resistere potest, proximarum enim tantum partium cohæsiō a globulo est superanda, cum omnes, quarum distantia a globo diametro guttulæ non est maior, versus globum tendant, & globus conatu, isti tendentiæ æquali, reagat: Immo actio in globulum, hinc reactio globuli, maior sit cohæsiōne partium fluidi inter se. (§. 161. nro 4)

8) Nec ipsius fluidi conatus conatui corporis solidi, five globuli, resistere potest, tametsi sunt æquales & contrarii, quia eiusmodi conatus contrarii & æquales,

les, si quietem producere debeant, vel sine intermedio, - vel, præfente intermedio tali, in se mutuo agere debent, cujus cohæfio partium major est conatu, quo corpora in se mutuo agunt. Cum igitur cohæfio partium fluidi, ex duplici causa, minor fit conatu globuli versus fluidum, (nro. 7.) æque hic motus fiet, ac si globulus plumbeus versus lapidem ex bombardâ, vel globulus argillaceus versus parietem moveatur; in his enim corporibus, quia actio major est cohæfione, non quies fit, si ad resistens accedant, sed cohæfio partium globulorum superatur.

§. 181.

Quodsi fluidum quoddam subtilissimum ejus indolis, vt particula, in qua libet linea parallela *b c* sigillatim sumta constituta, sint homogenea; in diversis vero constituta, eo evadant vel specificè graviores, vel densiores, quo extremitati *D*. sunt propiores; quodsi, inquam, tale fluidum interstitia alicujus corporis repleret, facile, eodem modo, ac Schol. 7. ad §. 180, demonstrari posset, summam virium omnium particularum corporis *A D*, ex adhæsione particularum fluidi *b c*, & reactione particularum corporis *A D* ortam, (§. 179. 180.) longe majorem esse resistentia, quam visciditas, non solum hujus fluidi, sed etiam alius

Tab. IV.
Fig. 29.

cujusdam, non adeo viscidum, dare posset. Hinc, si nullum aliud corpus extrinsecus in D resistit, moveri corpus A D ab A versus D. De corporibus ex simili causa motis demonstrari potest,

1) spatia, singulis æqualibus, & successivis momentis descripta, esse ut numeros impares 1. 3. 5. 7. e.g. si primo momento moverentur per 1. pedem, secundo per 3, tertio per 5, & sic porro moveri.

2) Spatia, diversis temporibus descripta, (si tempora computantur ab initio motus) esse uti quadrata temporum; v.g. in vno momento 1. pedem percurrat, duobus 4. tribus 9. absolvet. vid. inter alios *KEILII Introduct. ad ver. Physic. Edit. 2 Oxon. p. 121. ad 126.*

§. 182.

Cohæsiō particularum minimarum fluidi dicitur visciditas ejusdem. (§. 165.) Cum igitur particulae fluidi æque inter se cohæreant, ac cum solidis specificè gravioribus, vel æqualibus, (§. 158.) diversa vero fluida, in idem solidum, tanto minus agant, quo sunt specificè leviora: (§. 177.) sequitur, ut etiam actio, i. e. cohæsiō, vel visciditas fluidorum specificè leviorum, sit minor, quam visciditas specificè graviorum. Experientia hanc the-

thesin abunde confirmat, si pingua exceperis, de quibus §. 152.

SCHOLION.

Quod oleorum cohæsio major deprehenditur aquæ cohæsione, tametsi plurima olea aqua sunt specificè leviora, non tanquam exceptio a regula §o 182. data, multo minus tanquam phænomenon, datam regulam destruens, est considerandum, sed potius eo referendum, quod olea plurima in toto quidem, non autem in omnibus partibus, aqua sint specificè leviora; hinc quod cohæsio partium alia esse possit, quam pro gravitate specifica ratione molis forsitan judicaretur; id quod jam supra (Schol. ad §. 152.) monuimus.

§. 183.

Quemadmodum supra §o 165. n. 4. de particulis fluidorum physice homogeneis, demonstravi, plures, in alio fluido existentes, colligi in vnam guttulam; (§. 165. n. 5.) sic eadem demonstratio etiam de guttulis minoribus sese tangentibus valebit, quousque pondus earum motui ex cohæsione non resistit. (§. 110. & Schol. ad §. 165.) Cohæsio enim cum particulis fluidi ambientis resistere nequit: Si enim fluidum ambiens est specificè levius; tunc guttulæ magis agent versus ho-

homogeneas particulas, quam versus ambiens fluidum: (§. 157. 161. n. 1. & 4.) Quod si vero particulae fluidi ambientis sunt specificè graviores, particulae guttularum magis quidem agent versus ambientes, (§. 157.) quia vero hæc, ob visciditatem majorem, (§. 182.) quæ hic ponitur tanta, ut mixtio fieri nequeat, (§. 212. 213.) resistunt priorum motui, iisdemque æquilibrium dant, reliquæ guttularum particulae, quæ fluidum ambiens non contingunt, tendentiam, versus homogeneas particulas sequuntur, i. e. colliguntur in vnam guttam. (§. 165. n. 5.)

§. 184.

Exemplum guttularum specificè graviorum in fluidis specificè levioribus, dant guttulae mercuriales in aere vel aqua; item guttulae aquæ in aere vel oleo: Exempla vero guttularum specificè leviorum in fluido specificè graviori, dant aer in omnibus fluidis sensibilibus, oleum in aqua, &c. Notandum vero, cum guttulae specificè graviores fundum petant, (§. 129. 139.) specificè leviores vero, in fluido specificè graviori adscendant, (§. 132. 139.) guttulas motu suo visciditatem fluidi superare debere; magis igitur premuntur guttulae in eo loco, quem versus tendunt, a visciditate, & tantundem ferme in parte opposita, dum adscendunt, a pondere
dere

dere fluidi, (§ 132.) minus vero in iis punctis, quæ ab hisce per quadrantem circuli distant: Ergo, cum, sine hac pressione inæquali, figuram sphaericam servant, (§. 183.) earumque partes levissime cohæreant (§. 165.) mutabitur earundem figura sphaerica in sphæroidicam, cujus diameter longior situm habet horizontalem, brevior vero verticalem.

§. 185.

Fluida, quæ sese non miscent cum aliis, substitui possunt in locum solidorum, si gradum cohæsionis partium, & quæ inde sequuntur, excipias: (§. 165.) Ergo guttula fluidi specificè levioris, si tangit guttulam fluidi gravioris, cum qua non miscetur, (ex hypoth.) tendet versus guttulam specificè graviolem, eandemque circumdabit, (§. 167. n. i.) adeoque figuram suam sphaericam commutabit, cum ea, quæ prodiret, si sphæram per aliam sphæram secares, & partem sectam auferres. Premitur ergo guttula specificè gravior magis in ea parte, ubi specificè levior adhæret, quam in opposita; ergo nec hæc servabit exacte figuram sphaericam, (§. 165.) sed curvitatē majoris circuli in punctis contactus, in reliquis vero minoris circuli curvitatē obtinebit.

SCHO.

SCHOLION.

Vt dicta sensibus sisti queant,

1) tabula lignea, vel alia obducatur sebo; dein conspergatur copiose semine lycopodii, & ponatur situ horizontali.

2) Chartæ coni in formam ita convolutæ, vt in apice exigua relinquatur apertura, indatur mercurius: sic ex ista apertura tantum mercurii semini lycopodii imponi poterit, vt guttulam constituat. Hoc modo duo vel tres globuli mercurii tabulæ imponantur.

3) Canalis angustus vitreus ope suctionis repleatur aqua, ad duorum digitorum altitudinem; vel immergatur tantum ad dictam profunditatem aquæ, protrahatur in situ valde inclinato horizontem versus; sic aliquot aquæ guttulas continebit.

4) Admoveatur orificium canalis vitrei guttulæ mercurii, ita, vt lineam Parisiensem ab eadem distet; elevetur paullulum canalis, & profluet guttula, quæ, quum primum guttulam mercurii tangit, versus hanc movetur, & in eo loco, vbi mercurium contingit, superficiem habebit concavam; in opposito vero convexam: mercurii vero guttula, in loco contactus, curvitatem maioris sphæræ obtinet.

5) In alio tabulæ loco, simili modo, (nro 4.) ponatur guttula aquæ.

6) Re-

6) Repleatur, dicto modo, (nro. 3.) alius canalis vitreus oleo olivarum, & ponatur juxta guttulam aquæ, dicto modo (nro. 4.), guttula olei, &, quando sese tangunt, (id quod, premendo vnâ, ope bacilli semine lycopodii obducti, versus alteram, obtinetur) agent versus se mutuo, & in loco contactus, olei concava, aqua vero minus convexa erit superficies-

§. 186.

Ad solidorum cohæSIONEM quod attinet, de ea quidem supra jam (§. 163.) generaliter egi, vt analogia magis pateat; jam vero specialius paullo de eadem dicam. Si minimæ solidorum particulæ, sine intermedio quodam sese contingant, cum vis insita earundem sit ejusdem naturæ, ac omnium corporum, (§. 44.) adeoque, vt fluidorum, & ex contactu particularum fluidi oriatur cohæSio, (§. 165.) sequitur, vt etiam hæ cohæreant. Variabit tamen hæ cohæSio, prout vis insita, & superficies particularum, & hinc pendens numerus punctorum contactus, tanquam causa & conditio cohæSIONIS, (§. 147.) variant. Sic

1) posita eadem figura & magnitudine particularum, major erit cohæSio partium specificè graviorum, quam leviorum, (§. 182.) i. e. partium, quarum vis insita
est

est fortior, quam quarum vis insita est debilior. (§. 149.)

2) Posita eadem vi insita partium, sed diversa figura, vel magnitudine, variabit cohesio, (§. 147.) ita quidem, ut, quo exactius una superficies alteram excipere, vel cum eadem conjungi potest, vel si curvilineæ sunt superficies, quo minores sunt, in eo pluribus relative se tangent punctis, & eo fortius cohæreant.

§. 187.

Potest igitur fieri, ut vnum corpus sit compositum ex particulis magnæ vel maximæ vis insitæ, figura autem particularum ejusdem sit sphaerica, vel sphæroidica; alterum vero habeat particulas minoris vis insitæ, sed ejus figuræ, ut, quantum possibile, sese excipiant, tunc major erit cohesio partium corporis posterioris, quam prioris. Hæc est ratio, ut ex infra dicendis patebit, diversæ cohesionis metallorum, speciatim auri plumbi & argenti, si eorum cohesio cum cupri ferrique cohesione comparatur.

SCHOLION.

GALILÆVS a GALILÆIS primus est, qui de cohesione corporum solidorum diversa cogitavit. Nemo tamen omnium eorum, qui de cohesione solidorum scripserunt, fusius id egit pluraque dedit experimenta, quam cel.

MVSSCHEN-

MVSSCHENBROECKIVS, *parte quarta Dissert. Phys. p. 423. & seqq.* ad quem lectorem remittimus. Distinguunt vero Mechanici & Physici cohæSIONem corporum in absolutam & respectivam. Absolutam cohæSIONem vocant, qua corpus vi externæ, secundum longitudinem corporis trahenti, resistit: Respectivam, seu transversam vero, qua corpus, immobile in vno loco factum, resistit vi externæ, cujus directio est ad longitudinem corporis perpendicularis.

§. 188.

CohæSIONem partium majorem vel minorem sequitur resistentia major vel minor, quæ fit aliis corporibus compri-mentibus; hæc resistentia dicitur durities; ergo eodem modo variat durities, quo cohæSio, si de particulis minimis sermo est: quod si vero majora consideras corpora, prout partes sibi sunt magis vel minus contiguæ, vel prout figura variant, vel prout, ex situ diverso, modo ex impene-trabilitate, modo ex cohæSIONe, resistunt, pro eo etiam durities a cohæSIONe erit diversa. Qualiscunque vero sit cohæSio, magis semper plures quam pauciores partes ejusdem conditionis (§. 186) cohære-bunt, in pluribus enim punctis sese tangunt.

§. 189.

Si particulæ alicujus corporis sunt, quantum fieri potest, tam in se, quam in-

inter se homogeneæ & æquales; æqualis quoque omnium partium erit cohæsiō. Quodsi igitur plures tenduntur, omnes, (si corpus non est magnum nimis, pro ratione partium quæ tenduntur) tenduntur æqualiter. Hæc tensio, si continuatur ad rupturam plurium simultaneam, omnes tantundem tensæ erunt, i. e. rumpentur: Tale exemplum dant chalybs purus, & lacrymæ quæ dicuntur vitreæ, maxime vero hæ, quia ob rotunditatem particularum (§. 546.) & duritiem majorem, (§. 600.) extensionem sensibilem, sine ruptura haud patiuntur.

§. 190.

Quodsi vero particulæ solidi ita sunt figuratæ, vt partes aliter juxta se poni possint, & tamen maneant contiguæ, *Tb. XIX* quale quid fieret, si partes striatim vel la-
Fig. 95. mellatim sibi essent impositæ, vel, quod
Tab VII. melius, si aliam oblongam sphæroidicam
Fig. 30. haberent figuram, tunc quidem sejungi partium possunt a se invicem, ita tamen, vt cum aliis adhuc cohæreant; v. g. sint particulæ *a a a* sejunctæ, particulæ *b b* itidem; *Tab VII.*
Fig. 31. sed non tantum, quantum particulæ *a a a*:
Tb. XIX. Eodem modo particulæ *c c* sint sejunctæ,
Fig. 96. sed minus, quam particulæ *b b* & *c c*. vti fit in incurvatione corporum; vel particulæ *b b* & *c c* tantundem sejunctæ sint, ac particulæ *a a*, vti in alia extensione fit, modo
do

do non tantum separentur per vim extendentem, vt interstitia inter particulas *a a* vnum continuum constituent, cum interstitiis inter particulas *b b* vel *c c*, & cohærebunt adhuc particulae *b b*, cum particulis *a a* & *c c*. (§. 186.) Ergo tendent moveri in linea *b b*; (§. 49.) movebuntur igitur, cessante vi extendente, in ista linea, cum nihil obstat, i. e. restituent sese corpora in priorem ferme statum. Talia corpora dicuntur elastica. (§. 69.)

§. 191.

Dantur quidem corpora, vt spongia, medulla sambuci, junci &c. quæ compressa sese extendunt rursus, adeoque ad hæc adducta elateris causa applicabilis haud videtur. Ast si figuras horum corporum, quales microscopia sistunt, consideramus, adparebit, compressionem totius, absque incurvatione, adeoque extensione fibrarum, (§. 190.) haud fieri posse, hinc ad omnes elateris species hanc causam (§. 190.) quadrare. Tab. V. fig. 32. exhibet spongiam, fig. 33. medullam junci, Tab. VI. fig. 34. medullam sambuci fig. 35. particulam suberis, quales per microscopium, quod corpora 512000. vicibus auget, adparent.

§. 192.

Si corpora majora densa concurrunt, eorum superficies vel non coincidunt,
&

& paucissima erunt contactus puncta, adeoque nulla cohesio sensibilis, (§. 147.) vel coincidunt, quantum possibile; id quod fit, si vel unius, vel amborum superficies, a levi vi mutari, (quæ corpora mollia dicuntur,) adeoque sibi invicem, quantum possibile, pressione adaptari possunt; vel, si ambo sunt dura, quando eorum superficies eousque inter se teruntur, donec superficies particularum minimarum, majorem corporis superficiem componentes, angulum nudis oculis haud sensibilem includunt, & tunc corpora lævigata vocantur; in priori casu, ubi nempe molle duro vel duo mollia sibi adprimuntur, cohesio variabit pro varietate numeri punctorum contactus, in posteriori vero casu levis, vel nulla, erit cohesio, ob paucissima contactus puncta; microscopia enim testantur, corpora solida, quantumvis polita, superficies habere nihilominus summe inæquales.

§. 193.

Vt igitur hæc interstitia repleantur, fluido specificè leviori solidis opus est, (§. 154. 157.) quod inter superficies solidorum, in quibus cohesio fieri debet, ponendum; quousque vero manet fluidum, cohesionem quidem auget, (§. 180.) sed minime sufficientem præstat: Omnia enim nostra fluida, quousque sunt fluida, haud tan-

tantum, neque inter se, neque cum aliis, cohærent, quantum per vim insitam possent, vti videmus, quando solida evadunt, (§. 247.) ergo talia sunt eligenda, quæ quovis tempore anni solidi naturam induunt, sic enim numerus punctorum contactus, adeoque & cohæsiō, augetur.

§. 194.

Cum fluida tanto magis cohæreant, quo magis sunt specificè graviora, (§. 182.) multum augebitur cohæsiō, si talia fluida eligimus, quæ, quando in solidum abiere, si non ejusdem, saltem haud longe minoris sint gravitatis specificæ, ac solida conglutinanda. (§. 193.)

§. 195.

Si fluidum intermedium, postquam solidi naturam induit, ejusdem perfectè est gravitatis specificæ, ac solidum, ita, ut ejus partes tantum, quantum solidi partes, cohæreant, vti calx, si lapides conglutinandi, vel metalla fluidiora, si alia metalla sunt jungenda, tunc parum refert, siue superficies sint lævigatæ, & perfectè coincidentes, siue minus; omnia enim interstitia per fluidum, æquè in asperis ac lævigatis, explentur, modo nullum aliud corpus tam fluido jungente, quam solidis jungendis specificè levius, sit intermedium; Quod si vero fluidum uniens, postquam in solidum abiit,

L est

est sensibilibiter specificè levius, quam solida iungenda, quale est gluten vulgare, quo asseres, & haud longe gravitate specifica ab his diversa, conglutinantur; tunc coincidentes solidorum superficies debent reddi & lævigari, quantum possibile, ut tot, quot possunt, particulae specificè graviores se contingant, (§. 186. 192) reliqua vero tantum interstitia glutine repleantur; sic enim numerus punctorum contactus augetur, nec cohesio tanta solum evadit, quanta erat glutinis cohesio, sed, ob multas specificè graviores particulas se contingentes, major; (§. 186.) tametsi tanta haud evadat, quanta ipsarum partium solidarum est cohesio. Idem observandum, si lapides lævigatos, vel marmora lævigata, adhibito sebo coniungimus. (§. 143.)

§. 196.

Ex his ultro patet, tanto maiorem corporum majorum solidorum esse debere cohesionem, quo sunt specificè graviora; at, cum non sola gravitas specifica, sed etiam numerus punctorum contactus hic tantundem ferme conferat: idem valebit de solidis maioribus, quod de particulis eorundem minimis §o 187. dixi: &, ex utraque causa esse, puto, quod vitra, itemque cylindri eburnei, ejusdem magnitudinis, & eodem modo ac marmora jun-

juncta, vix 50. libris sustinendis paria reperiantur, cum marmora 600. libras ferre queant.

§. 197.

Vtrum in corporibus diversæ magnitudinis, sed ejusdem naturæ, cohæsiō variet pro ratione molis, an vero pro ratione superficierum tantum, in quibus fit contactus, a priori determinare non audeo, & experimenta quoque adhuc defuere, quibus veritatem a posteriori eruere potuissem.

§. 198.

Quod fluida specificè graviora, solidis specificè levioribus conglutinandis, minime sint apta, ex §o 161. n. 1. patet; interdum tamen observamus, ligna & lapides, intermedia calce, uniri, sed hæc unio tamdiu tantum durat, quamdiu aqua in calce adhuc hæret; post exsiccationem enim, particulæ calcis vel inter se coeunt, tanquam specificè graviores, si ab utraque parte lignum, aut ab una parte lignum, ab altera aer, aut aliud corpus specificè levius est, vel cum lapidibus, quos tangunt, tantum cohærent, si in una parte lapides, in altera lignum vel aerem contingunt.

§. 199.

Ex his tota ars uniendo corpora solida deducitur: Utque pateat, quantum hæc-

ce theoria cum praxi conspiret, artem
vniendi metalla, vulgo löten, paucis ad-
huc addam.

§. 200.

Duplici vero modo vnio metallorum
ordinarie obtinetur, vel in igne, vel extra
ignem; istud fit per ferrumen, ex auri-
chalco paratum, hoc per ferrumen, ex
stanno paratum.

§. 201.

Si aurichalco ferruminare volumus,

1) fundantur aurichalci partes 2.

2) His fufis addatur zinci pars 1, flu-
ant in igne; quidam argentum ad-
dunt, vt malleo magis duci queat ferru-
men.

3) Materia fusa effundatur in aquam fri-
gidam, cui scopæ sint immiffæ, quibus
ferrumen & aqua durante effusione agi-
tentur, hinc exemta materia contunda-
tur, & fervetur ad vsum; hoc mixtum
Messing = Loth appellant.

4) Misce ope aquæ hujus ferruminis
partes 3. cum boracis parte 1, vsque dum
fiat pasta.

5) Imponatur hæc pasta metallis vnien-
dis, colligentur filo ferreo, antehac can-
defacto, & imponantur igni, usque dum
fluat pasta, quo momento ex igne sunt
protrahenda, & cohærebunt metalla.

§. 202.

§. 202.

Si flanno ferruminandum,

1) paretur ferrumen, quod Schnel-Loth vocant, miscendo in igne partes duas flanni cum plumbi parte vna.

2) Prisma triangulare cupreum cum manubrio, quod vulgo den Kolben vocant, obducatur ferrumine: (§. 202. nro. 1.) hanc obductionem das Verzinnen dicunt, & obtinetur, dum a) frustum salis ammoniaci excavatur, b) prisma cupreum tanto gradu fit calidum, vt parum abfit, quo minus candeat, c) hujus prismatis calidi superficies circumcirca lima abraditur, d) cavitati frusti salis ammoniaci (nro a.) inditur exigua quantitas prædicti ferruminis, (nro 1.) e) & denique prisma calidum eousque in isto ferrumine (quod a contactu prismatis calidi funditur) circumvolvitur, donec vndique obductum sit ferrumine. Quod si prisma cupreum semel obductum est, eousque adhiberi potest ad corpora ferruminanda, quousque obductum manet.

3) Cuprum vel aurichalcum ferruminanda itidem dicto ferrumine prius obducantur, hoc vero fit, dum a) eorum superficies lima accurate abraduntur, quod anfrischen vocant; b) superficiebus abrais parum colophonii pulverisati imponitur, & tandem c) prismate ferreo calido

(§. 202. nro 2. b.) ferrumen (§. 202. nro 1.) contingitur; huic illico pars ferruminis fusi adhæret, quæ ope prismatis metallo obducendo imponitur, & tamdiu rursus prorsus prismate movetur, donec metallum obductum est.

4) Quia ferro, ob gravitatem specificam minorem, ferrumen dictum (§. 202. nro 1.) difficillime adhæret, exactius, quam reliqua metalla, a fordibus purgandum; hoc vero obtinetur, si a) abraditur lima, b) imponitur sal ammoniacum solutum, c) aqua hujus solutionis calore auferatur, & hoc ultimum toties reiteratur, donec sal ficcum non amplius griseum, sed album superficiei ferri inhæreat, d) sali ammoniaco adhærenti imponitur colophonium pulverisatum: Reliqua fiant, uti nro 3. c. diximus.

5) Quodsi tandem metalla ferrumine obducta (verzinnte Bleche) ferruminare volumus, sibi invicem, interposito colophonii pulvere, imponantur, prismate calido novum ferrumen imponatur, (§. 202. nro 3. c,) & eousque agitetur ope prismatis, donec superficies contingentes metallorum obductæ sint.

§. 203.

Notandum quoque

1) non opus esse, ut aurum, argentum & plumbum prius ferrumine obducantur,
sunt

sunt enim vel specifica gravitate æqualia, vel majora ferrumine. Hinc ferrumen istis, a sordibus lima purgatis, statim adhæret.

2) Quia vero ferrumen fluidum permanere debet tamdiu, donec pars obducenda obducta sit, calor vero ex corporibus calidis in alia frigida, calidis gravitate specifica vel æqualia, vel majora, citissime transit, (§. 260.) vel tenues esse debent lamellæ metallicæ stanno obducendæ, ferruminandæve, ita, ut calor prismatis cuprei sufficiat ad easdem calefaciendas; vel, si crassæ sunt, ad ignem prius calefieri debent.

3) Cum colophonium nihil præstet, nisi, quod, tanquam pingue, ignem facillime assumat, & retineat, adeoque, præterquam quod aerem inter lamellas uniendas hærentem expellat, tamen metallicis uniendis calorem det, ita ut nequaquam ferrumen suo calore privet, quam ferruminis calorem conservet, atque hoc fluidius reddat, (§. 620. nro 2. & 3.) hinc quodlibet pingue ferme ejus vicem supplere potest, & ab aliis etiam, vel vnice oleum olivarum, vel pulpa ex partibus æqualibus colophonii atque olei olivarum adhibetur.

CAPVT IV.
DE
MIXTIONE ET SEPARA-
TIONE.

§. 204.

Mixtio naturalis est penetratio fluidi in interstitia, poros, vel etiam spatia ab aliis particulis jam occupata, alius corporis, five solidi, five fluidi; vel generatim: Mixtio est talis coordinatio partium minimarum diversorum corporum, qua quælibet particula vnius corporis contingit aliam alterius.

SCHOLION.

Interstitium dico spatiolum tale, quod inter aliquot contiguas sphærulas fluidi, vel, si de solidis sermo sit, inter ejusmodi particulas hæret, quæ, in homogeneo corpore, easdem quas totum habent proprietates, excepta magnitudine. Similares ejusmodi particulas vocare solent. Poros voco, quæ in particula similari insunt, cava. Spatium vero ab alia particula jam occupatum appello, omne spatium ante mixtionem, a particulis vnius miscendi, post mixtionem vero a particulis alterius miscendi repletum. Ex quo patet, etiam
tale

tale spatium interstitii nomine venire posse atque debere.

§. 205.

Est igitur mixtio naturalis (§. 240.) actio fluidi, quæ, partim a gravitate specifica istius, in quod agit, (§. 161. nro 1.) partim a partium ejusdem cohesionem, (§. 188.) partim a magnitudine interstitiorum pororumque, (§. 204.) partim vero a particularum fluidi agentis magnitudine (§. 145.) & impetu (§. 68. & 70.) determinatur.

§. 206.

Quia penetratio in poros supponit actionem in superficiem, i. e. adhesionem fluidi penetrantis; (§. 171. nro 6. & §. 109.) nullum vero fluidum adhæret alii corpori, nisi istud hoc sit specificè levius, (§. 161. nro 1.) etiam nullum fluidum miscetur naturaliter, i. e. sine vi externa, cum alio corpore, nisi fluidum penetrans sit specificè levius, vel, nisi particulae, ex reactione penetrantes, si sunt specificè graviores, contingantur, in punctis oppositis, a particulis diversæ gravitatis specificæ. (§. 161. nro 2. §. 242. n. 1. 2.) Modus mixtionis ex jam datis, atque §. 145. dictis patet. Phænomena vero huic regulæ contraria infra §. 230. & seqq. explicabo.

§. 207.

Penetrationi resistit partim cohesio partium fluidi penetrantis, partim cohesio

sio partium corporis penetrandi; & hoc fit, modo dum introitus tantum ad interstitium minor est interstitio ipso; modo ipsa magnitudo interstitii deprehenditur minor particula, quæ intrare conatur. In ultimo casu cohesio partium solidarum per actionem partium fluidarum versus solidum est superanda. Vis igitur fluidi, qua partes separare conatur, tametsi in se sit minor vi partium solidarum specificè graviorum, major tamen evadere debet cohesione partium, & hoc quadruplici tantum modo obtinetur:

1) Multitudine partium fluidarum versus paucas solidas simul agentium.

2) Exiguitate partium fluidi, uti secundum dicta § 145. demonstrari potest.

3) Gravitate specifica, quæ, pro ratione magnitudinis particularum, haud longe inferior esse debet gravitate specifica ejus, cum quo mixtio fit; (§. 182. 186.)

4) Impetu unius vel utriusque aucto.

SCHOLIUM.

Multitudinem partium fluidarum versus paucas solidas simul agentium, gravitatem specificam fluidi ad gravitatem specificam solidi proxime accedentem, itemque impetum fluidi versus solidum, vel contra, solidi versus fluidum, actionem fluidarum partium in corpora solida augere,

augere, probatione non eget. Positis vero reliquis tribus conditionibus iisdem particulas minores maiorem vim ad solidorum cohesionem superandam exercere posse, quam maiores, quadruplici nititur fundamento:

1) Particulæ minores in interstitia solidorum majorum penetrare, hinc ibi contra coherentes solidorum particulas agere valent, quas particulæ maiores nunquam contingerent.

2) Eadem fluidi particulæ minimæ, quatenus ad singulas minimas solidi accedunt particulas, quarum quoque cohesio proportionemolis est minima, facilius quoque solitariarum quam plurium superabunt cohesionem.

3) Cum superficies corporum in relatione ad massam crescant, si moles decrescit, ut particulæ minores in pluribus punctis, relative ad suam massam, corpora, in quæ agant, contingant, necesse est; ergo conditionem actionis ex adhesionem exiguitate partium augeri (§. 147. nro. 2.) patet.

4) Quia particulæ minores minus quoque sunt graves seu ponderosæ majoribus, idem hocce pondus exiguum, si particulæ lateraliter vel sursum agunt contra solidum, huic actioni minus resistere potest.

5) Augmentum actionis mechanicum, ex vi nempe composita, quando e diame-

metro oppositæ particulæ fluidi contra duas agunt particulas solidi, (§. 145.) fit quoque tanto majus quo minores sunt particulæ fluidi agentes, minus enim tunc inter se distant, ergo actio composita sub angulo fit magis acuto, ergo & diagonalis, quæ exprimit quantitatem actionis compositæ, (§. 65.) erit major. (§. 50.)

§ 208.

Quodsi ergo fluida homogenea ita juxta sese ponuntur, ut sese tangant, miscbuntur quidem; impetum enim obtinent partes eorundem a contactu, (§. 185.) minime vero tota, nec in momento, (si eas particulas exceperis, quæ primæ sunt in mixtione) ideo, quia sunt homogenea, i. e. particulas habent æqualis vis insitæ, & ejusdem magnitudinis atque figuræ. Quælibet igitur tantum resistit, quantum ab altera impellitur, (§. 18.) ergo tanto facilius impediunt introitum particularum in interstitia, cum simul particulæ sint sphericæ, (§. 165. nro. 3.) adeoque interstitia semper minora, quam particulæ, quæ intrare conantur. Quodsi vero impetus exterius accedit fortior, vel per longius tempus juxta sese stant, mixtio fit perfecta obtinetur.

§ 209.

Haud valet quidem tempus vires æquales reddere inæquales, ast, in nostro mundo, in corporibus, quam maxime ad-

adparenter homogeneis, nulla est perfecta homogeneitas, id quod a posteriori probari potest; Non enim solum quotidiana experientia loquitur diversitatem hominum inter se, animalium inter se, foliorum inter se; sed & microscopia testantur, particulas pulveris lycopodii, vel alius ejusdem generis, tametsi nudo oculo videri nequeant, omnes inter se differre; immo vera causa refractionis (§. 417.) combinata cum experienciis de coloribus (§. 444. & seqq.) ostendit, minimum septem particularum ignearum diversas species nudo oculo percipi posse. Admiranda igitur hæc diversitas, etiam in minimis, sat probabilem diversitatem universalem omnium rerum creatarum reddit.

SCHOLION.

Hanc thesin, omnia corpuscula quantumvis minima hujus mundi aliquo modo inter se differre, i. e. non dari perfecte homogenea, Illustris invenit LEIBNIZIVS, & principium vocatur indiscernibilibium.

§. 210.

Diversæ igitur particulae, fluidum constituentes, tam per se ad motum continuum tendunt; (§. 24.) quam etiam ab aere, igne, motu corporum externo &c. juvan-

juvantur, (§. 476. nro. 6.) vt sic mixtio perfecta tandem obtineatur.

§. 211.

Exempla mixtionis eiusmodi imperfectæ ab initio, & quæ tarde fiat, videmus, quando guttulam aquæ tinctæ instillamus quantitati aquæ limpide, vel guttulam spiritus vini tinctam spiritus vini limpidi quantitati, tunc enim liquor tinctus sub massæ irregularis, vel sub columnæ irregularis, vel sub filamentorum forma, lente cadit, (§. 139. 129.) & per plura minuta parum mixtus hæret in fluido limido. Tarda quoque adparet mixtio, si fluidi tincti & non tincti guttulæ ita juxta sese corpori solido specificè graviori imponuntur, vt vnâ vel duas lineas a se invicem distent; sic enim, diffluendo (§. 154.) ante contactum, basin maiorem, altitudinem vero minorem acquirunt, ita, vt altera super alteram ruere, & tincta inferiorem, non tincta vero superiorem occupante locum, (§. 139. 129.) illa, suo colore subducto, perfectam mixtionem mentiri nequeat, id quod fieret, si guttulæ maiores immediate juxta sese ponerentur. Simili modo, si major fluidi quantitas alii majori affunditur, propter impetum maiorem, quem tam a pondere, quam a lapsu, (cap. 12.) dum vna alteri affunditur, obtinent, celerior quidem

dem fit mixtio, minime vero eam primis momentis perfectam esse, in plerisque *αὐτοψία* monstrat; in reliquis vero adparentem tantum esse mixtionem perfectam, partim rationes adductæ, (§. 208.) partim alia phænomena fluidorum, ad miscelam summe aptorum, quæ tamen non in momento perfecte miscentur, infra (§o 214 & 251.) adducenda, docent.

§. 212.

Difficilior & tardior est fluidorum mixtio, si fluida gravitate quidem specifica sunt diversa; ast vel ambo particulis æqualibus, vel specificè levius haud sufficienter minoribus, gaudent: Tunc enim specificè gravioris cohæsiō major est, (§. 182.) specificè levioris vero vis agendi, tam in se, (ex hypoth. & §. 182.) quam ob particulas magnas, minor. (§. 145.) Exempla tardæ ejusmodi mixtionis videmus, quando aliquot cerevisiæ vnciis aquam imponimus interjecto linteamine, ne aqua cum impetu in cerevisiam incidat. Stant enim per quinque, immo in loco quieto, ubi nempe nec homines ambulant, nec ædificia a plaustris, per plateas vectis, agitantur, nec januæ frequentius & cum ictu clauduntur, nec aer impetuose per conclaveruit, per quadraginta dies sibi impositæ, sine mixtione plenaria, partes tamen aquæ, immediate

diatē contingentes cerevisiæ partes, miscentur cito cum hisce: Impossibile enim est, ut omnis impulsus evitetur. Simile adparet, si aquæ spiritum vini imponimus; ergo vnciam semis spiritus vini imposui aquæ vnciis duabus, & steterunt ad plenariam mixtionem per tres, interdum per quatuordecim dies; sic quoque guttulas sex aquæ vnciæ vni olei carvi instillavi, & post anni decursum mixtio demum absoluta erat. De horum vero fluidorum gravitate specifica diversa nemo dubitat, & certum quoque est, particulas earundem, vel esse æquales, vel minimum haud adeo magnitudine differre, si oleum & aquam exeperis; probabile enim est, cum olea ex vegetabilibus, adeoque ex specificè gravioribus, quam est aqua, (§. 152.) parentur, & tamen multa olea aqua sint specificè leviora, olei particulas maiores esse aquæ particulis.

§. 213.

Impossibilis evadit mixtio, si istud fluidum, quod particulas habet majores, longe gravitate specifica altero est inferior; resistentia enim sic multo major, vis vero ad penetrandum longe minor est, (§. 207.) quam ad mixtionem requiritur. Exempli loco possunt esse aqua cum mercurio, & oleum cum mercurio, tametsi diversam particularum ma-

magnitudinem non nisi probabiliter adsumere liceat.

§. 214.

Promptissima vero debet esse mixtio, si fluidi specificè levioris particulæ vel æquales, vel minores etiam sunt interstitiis fluidi specificè gravioris: Causa enim introitus sufficiens, (§. 207.) & nulla resistentia adest. Exempla mixtionis promptæ dant mixtiones olei tartari per deliquium cum spiritibus acidis.

§. 215.

Possunt tamen fluida quæcumque cito misceri, tametsi non perfecte, si impetus, vel ex sola gravitate specifica maiore ejus, quod alteri infunditur, vel per descensum, vel denique concussione vasis, in quo existunt fluida, accedit. Impetus enim ad penetrandum augetur, & resistentia imminuitur. Prioris exemplum habemus, si aquæ cerevisiam, vel spiritui vini aquam imponimus: Alterum adparet, si ex loco altiori fluidum effunditur in aliud quoddam fluidum, in loco quodam inferiori existens. De tertio haud opus est exemplum adferre.

§. 216.

Tametsi vero cito mixtio sic (§. 215.) obtineri queat, fluidorum alioqui non cito miscibilium; minime tamen in omni-

M

bus

bus ejusmodi fluidis perfecta est, aut in omnibus diu durat. In iis tamen perfecta fit, & diu durat, vbi particulæ, ratione gravitatis specificæ & magnitudinis, sunt, vel perfecte, vel quam proxime, æquales; (nihil enim impedit, quo minus particula quævis alius æqualis locum obtinere queat:) in aliis vero per vnum tantum minutum secundum durat, vt in iis, quæ multum gravitate specifica differunt, particulas vero habent, ratione magnitudinis, vel æquales, vel, si inæqualitas adest, specificè gravius minores obtinet, quam levius; e. g. si mercurius cum aqua, vel spiritus vini cum oleo tartari per deliquium, concussione vasis, miscetur; in aliis, vbi particulæ parum, ratione gravitatis specificæ, vel magnitudinis partium, differunt, ad aliquot minuta secunda, vel etiam prima, durat. Idem fit, si vel vnum, vel vtrumque fluidum est viscidum, quocunque modo alioqui differant, e. g. si oleum cum aqua vel cum spiritu vini miscetur; semper enim specificè gravius inferiorem, levius vero superiorem occupabit locum, (§. 138.) tametsi, propter visciditatem, tarde admodum fieri queat.

SCHOLION I.

Vnica ratio, ob quam contenta in fluido a fluido sese separare conantur, est pon-

pondus vel contenti, vel fluidi. Prius, quaecunque sit, efficit, vt contenta fundum petere conentur in fluido, (§. 57. 129.) alterum, si fluidum est specificè gravius contentis, hæc superiora versus premit. (§. 132.) Ratio vero sustinens corpora in fluido vel est pondus fluidi, vel cohæsió contenti cum fluido, & particularum fluidi cohæsió inter se.

SCHOLION 2.

Pondus fluidi raro est vnica sustentationis causa; tunc nempe demum talis esse potest, si contentum & fluidum continens, ejusdem est gravitatis specificæ, (§. 137.) id quod in fluidis homogeneis locum habet. Cohæsió igitur contenti cum particulis fluidi, & hujus visciditas (§. 182.) sunt ordinariæ sustentationis causæ.

SCHOLION 3.

Quo minus contentum specificè gravius, in fluido, ob suum pondus descendat,

1) partes contentæ debent esse valde exiguæ; sic enim earum pondus non solum in se spectatum erit vix sensibile, sed in relatione quoque ad cohæsióem particularum fluidi erit tale, vt longe sit minus, quam cohæsió partium fluidi inter se & cum contento: Hocce enim quo

minus est, tanto major erit ejus superficies respectu massæ ejus, hinc tanto plura erunt puncta contactus, eodem respectu; ergo tanto major causa cohæsionis occasionalis, ergo tanto major cohæsiō. (§. 147. nro, 2.)

2) Ita in fluido vt partes contentæ sint dispositæ, necesse est, vt nulla alteram tangere queat; jungerentur enim, pondus cresceret, cohæsiō vero cum fluido (ob superficiem contenti relative ad massam decrefcentem) imminueretur, ergo fundum peterent.

SCHOLION 4.

Dispositio hæc partium contentarum in fluido (Schol. 3. nro 2.) obtinetur,

1) si particulæ contentæ hærent in interstitiis naturalibus particularum fluidi, i. e. vel inter quatuor particulas tetraedrice positas, vel inter quinque hexaedrice positas, vel inter sex octaedrice, vel inter octo hexaedrice positas.

2) Si majores quidem sunt dictis interstitiis naturalibus, (nro. 1.) vndiquaque tamen particulis fluidi cinctæ; Major enim cum sit cohæsiō partium fluidarum cum contento, quam inter se, (§. 161. nro. 4.) nisi externa vis, partes fluidi a cohærentibus contentis separans, accedat, particulæ in fluido contentæ jungi non poterunt.

SCHO.

SCHOLION 5.

Vt contenta specificè leviora in fluido maneant graviori, aut in interstitiis naturalibus particularum fluidarum (Schol. 4. nro. 1. ad §. 216.) hære, aut ipsa fluidis partibus adhære, easdemque circumdare debent. In priori casu a fluido premi nequeunt, ergo, cum non adscendant, nisi quatenus a fluido premuntur, (§. 132.) non adscendunt. In posteriori casu, nisi vel tertium corpus accedat, cohærentes particulas separare valens, vel differentia, inter gravitatem specificam mixti, i. e. partium per cohæsionem junctarum, & gravitatem specificam fluidi gravioris, major sit cohæsione partium fluidi, nullus fit adscensus: Ea enim tantum vis, qua specificè gravius levius superat, leviora corpora in graviori sursum pellit. (§. 132.)

§. 217.

Facta mixtione perfecta tali, qua particulae unius fluidi intrant in interstitia alterius, (§. 214.) non potest non fieri quædam alteratio. In istis enim interstitiis hærent aut corpora sensibilia, aut minus sensibilia; quæcunque sint corpora in interstitiis hærentia, (§. 3.) certum est, per ejusmodi miscelam, (§. 214.) interstitia fluidorum angustari; hinc eadem corpora, quæ antea, in iisdem ulterius hære

haud posse. Ergo ex interstitiis partim propelluntur ab intrantibus, partim vero ipsa prodeunt, ob inæqualem adhæSIONEM.

§. 218.

Tb. VII.
Fig. 36. Vt pateat, prodire particulas corporum, in interstitiis fluidorum hærentes, ob inæqualem adhæSIONEM, adsumantur quatuor particulae fluidi *a b d e*, in harum interstitio hæreat alia particula *c*, hæc contingat omnes quatuor fluidi particulas, ergo omnibus æque adhærebit, i. e. sustentatur a fluido, qualiscunque sit ejus gravitas specifica, modo pondus sit satis exiguum pro ratione molis. (§. 161. n. 3. & 4.) Accedat jam particula *f*, fluidi, quod in interstitia harum particularum penetrare conatur, hæc dum separat particulas *d* & *e*, (§. 207. 147.) aut actu tollit cohæSIONEM particularum *d* & *e* cum particula *c*, aut minimum angulum *d c e* majorem, & sic simul actionem versus *f* minorem, reddit; (§. 50. 65.) quicquid fiat, cum actio particulae *c* versus *g* immutata maneat, (ex hypoth. § 49.) erit hæc tunc, quando particula *f* separat partes *d* & *e*, semper major actione particulae *c* versus *f*, adeoque movebitur particula *c* versus *g*, (§. 25. §. 180. & Schol.) nisi visciditas vel cohæSIO particularum *a* & *b* obstet, (§. 165.) Eodem modo exitus demonstratur,

tur, si tres, vel quatuor tetraedice politæ, vel 5. 6. 8. particula fluidi vnā particulam solidi suspensam tenent. Dedi demonstrationem de vnica particula hærente in interstitiis, tametsi nec credam, vnquam vnica particulam solidi hære in interstitiis fluidorum, nec, si hæreret, tanta gaudere vi, vt cohæsionem particularum fluidi superare queat, (§. 145.) sed plurimum in vno interstitio hærentium, i. e. corpus vnum compositum exhibentium, vis id valet: Quæmadmodum enim, si aqua tangitur a corpore specificè graviori, non sola particula tacta, sed multæ vicinæ agunt & adscendunt versus solidum contingens; sic etiam, vnius tactæ adhæsiōe imminuta, plurimum actio versus hunc locum contactus imminuitur, actio vero in oppositum relative augetur.

§. 219.

Particulæ sensibiles, in interstitiis fluidorum hærentes, sunt corpora, vel elastica, compressa a particulis cohærentibus fluidi, in quo hærent, vel non elastica, eaque vel specificè graviora, vel leviora, particulis fluidi. Si sunt specificè leviora, & elastica, atque compressa a particulis fluidi, quia penetratio fluidi accedentis fit in momento fere, multa millia particularum elasticarum simul prodire debent, quæ, quia sunt specificè

ce leviora, adscendunt, & quia sunt elastica atque compressa, compressione cessante, sese expandunt, (§. 191.) fluidum, in quo hærent, superiora versus pellunt, & sic ebullitionem (§. 477. n. 2.) præstant: si cum calore fit, (§. 606. 607.) dicitur effervescentia; si tarda fit, fermentatio nominatur. Hoc vero, me non monente, patet, tanto majorem esse ebullitionem, quo major fuit compressio particularum elasticarum, (§. 191.) & quo plures simul prodeunt, itemque, quo major est gravitas specifica fluidi, (§. 132) in relatione ad particulas prodeuntes.

§. 220.

Exempla ejusmodi mixtionis cum ebullitione dant spiritus acidi cum oleo tartari per deliquium, item spiritus cochleariæ vinosus, & spiritus vini rectificatissimus cum spiritu salis ammoniaci, spiritu tartari, spiritibus acidis, & aqua; imo etiam cum oleo tartari per deliquium non sufficienter saturato, tametsi sine concussione non misceatur spiritus cochleariæ cum oleo tartari per deliquium. Notandum tamen, spiritus cochleariæ ebullitionem cum reliquis fluidis, longe minorem esse, ebullitione (§. 219.) spirituum acidorum cum oleo tartari per deliquium, cujus ratio ex §. 219. & additis
fluidis

fluidorum specificis gravitatibus, patet, quas ita reperi: Oleum vitrioli habet 125, oleum tartari p. d. 112, spiritus acidi 80, spiritus tartari 72, spiritus salis ammoniaci 70, aqua $70\frac{1}{3}$, spiritus cochleariæ vinosus 60, grana, si in eodem vase æquali quantitate ponderantur.

§. 221.

Instituendo hæc experimenta didici, particulas alcalieas intrare in interstitia fluidorum acidorum, sequenti modo: Infundebam spiritum cochleariæ oleo tartari per deliquium, & concussione facta, cum distincte, quod volebam, haud viderem, aliquot guttulis tincturæ sandali rubicundum spiritum cochleariæ reddere volebam, eum nempe, qui jam semel, per concussionem vasis, mixtus fuerat cum oleo tartari per deliquium, (§. 215.) sed, rursus separatus ab eodem, (§. 216.) superiorem occupabat locum; ast sandali tincturæ guttulæ nec miscebantur, nec descendebant in spiritu cochleariæ, id quod tamen, ob gravitatem specificam, fieri debere, ex §. 211. atque ex propria experientia, alio tempore facta, sciebam. Ex eo igitur, quod tinctura sandali non subsidebat, concludebam, gravitatem specificam spiritus cochleariæ auctam esse, hoc augmentum non nisi a miscela particularum olei tartari per deliquium

prodire potuisse, hinc, hærere quasdam olei tartari particulas in interstitiis spiritus cochleariæ.

§. 222.

Ex his (§. 221.) sequitur, ut olei tartari per deliquium quantitas minor, spiritus cochleariæ vero quantitas, si non major evadat, saltem eadem maneat post mixtionem violentam, quam est ante eandem: Et hoc quoque experientia confirmavit. Notata enim olei tartari per deliquium non perfecte saturati altitudine, in vitro quodam, infudi spiritum cochleariæ, & hujus quoque altitudine notata, post factam concussionem, mixtionem, atque separationem, horum fluidorum, minorem olei tartari, majorem vero spiritus cochleariæ deprehendi altitudinem.

§. 223.

Per alia experimenta edoctus sum, spiritum cochleariæ vinosum intrare in interstitia spirituum acidorum; ergo concludebam, quia particulae fluidorum sunt rotundæ, (§. 165. nro. 3.) hinc interstitia semper minora, quam particulae, quicquid intrat in interstitia particularum alicujus fluidi, istud minus esse debet, quam particulae fluidi: Atqui olei tartari per deliquium particulae intrant in interstitia spiritus cochleariæ vinosi; (§. 221.) Ergo par-

particulæ olei tartari per deliquium minores sunt particulis spiritus cochleariæ; at hujus spiritus particulæ intrant in interstitia spirituum acidorum, ergo, non solum particulæ spiritus cochleariæ, sed multo magis particulæ olei tartari per deliquium, minores erunt particulis spirituum acidorum, & in horum interstitia intrabunt.

§. 224.

Hanc ultimam conclusionem, tametsi per reiterata experimenta præmissas erroneas deprehenderim, potissimum, quod alcalicæ particulæ intrent in spiritum cochleariæ, a posteriori tamen, felicissimo cum successu, probavi, miscendo oleum tartari per deliquium cum spiritibus acidis. Ne vero diversa gravitas specifica miscendorum effectum redderet dubium, primo oleum tartari per deliquium vasi vitreo infudi, ejusque altitudinem notavi, dein spiritum quemcunque acidum, vel plane non, vel levissime tinctum, guttatim instillavi, ita tamen, ut guttulæ non in aere liberiori, sed ad parietes vasis vitrei, ad oleum tartari per deliquium descenderent. Sic vidi, altitudinem olei tartari p. d. continuo decreascentem, manifesto indicio, salis alcalici particulas in interstitia fluidorum acidorum penetrasse. Quodsi enim con-
tra

tra acidæ particulæ in alcalicorum interstitia intrassent,

1) minimum hujus salis altitudo in vase decrescere haud potuisset;

2) initium effervescentiæ minimum paullo infra superficiem superiorem salis alcalici fieri deberet,

3) mixti fluidi color magis ad colorem olei tartarei albicantem accedere deberet, quia, ob interstitia minora, (§. 165. n. 3.) etiam quantitas particularum, interstitia alius fluidi occupantium, minor erit quantitate sive magnitudine ejus fluidi, in cujus interstitia penetratio facta est; tametsi numero partium vel parum, vel plane non, differant: Quod si vero particularum albicantium mixtum constituentium quantitas major est, quam rubrarum, etiam mixti color magis ad albicantem, quam ad rubicundum, accedere debet: quorum tamen contraria in experimentis adparent.

§. 225.

Plura afferre possem ratione quantitatis fluidorum miscendorum; it. experimenta cum oleo vitrioli instituta; sed hæc sufficient, satis enim probant, quæ probare debent, præsertim, cum ad chymicum potius, quam physicum forum pertineant. Plura in dissertatione mea, *de penetratione salis alcali in interstitia salis acidi*, videri possunt.

§. 226.

§. 226.

Si particulæ, in interstitiis fluidorum hærentes, non sunt elasticæ, propelluntur tamen post ejusmodi miscelam, (§. 214.) five id fiat modis §is 217. & 218. dictis, five particulæ, in interstitiis vtriusque fluidi miscendi hærentes, sese uniant, (§. 161. 162.) & sic majus occupent spatium, quam interstitia dare possunt. Occupabunt igitur loca a particulis ipsius fluidi occupanda, ergo mutant æquilibrium columnarum fluidi, in quo hærent, ergo, vel adscendunt, si sunt satis specificè leviores, i. e. si differentia inter gravitates specificas contenti & continentis major est eorum cohæsione, vel fundum petunt, si sunt satis specificè graviores. (§. 132. 129.) Hunc exitum particularum ex interstitiis fluidorum præcipationem appellant. Sic, priori modo, soluta a spiritu vini, præcipitantur ab aqua, & contra; posteriori vero, soluta ab acidis, præcipitantur ab alcalicis; immo ab aqua calcis vivæ, & ab aliis acidis; sic solutio mercurii in spiritu nitri præcipitatur a spiritu salis, & sal, hærens in oleo vitrioli, a spiritu salis atque aqua.

SCHOLION I.

Corpora in fluido sustentata manent talia, nisi causæ sustentationis mutantur. Cum igitur separatio particularum e fluido

do, in quo sustinebantur, dicatur præcipitatio, omne id, quod sustentationis tollit causas, præcipitationem efficiet, quod enim particulae non amplius sustentatae adscendant vel descendant in fluido, vnice ex legibus hydrostaticis, capite secundo datis, fluit.

SCHOLION 2.

Causa sustentationis præter pondus fluidi sustentantis generatim quidem est gradus cohaesionis major, quam vis, qua contenta in fluido adscendere vel descendere conantur, i. e. differentia gravitatum specificarum continentis & contenti: (§. 129. 132. & Schol. 2. ad §. 216.) Obtinetur tamen

1) exiguitate partium contentarum; (Schol. 3. nro. 1. ad §. 216.)

2) si contenta sunt nimis specificè gravia, ut metalla, mixtione cum levioribus cohaerentibus, v. g. salibus, compositum enim ex utroque non potest non graviore esse specificè levius; (Schol. 2. ad §. 216.)

3) visciditas fluidi ponderi contenti proportionata:

4) eo, quod quævis particula contenta fluidi particulis circumdatur, ita ut contentae particulae sese tangere, magnitudinemque vna cum pondere augere, nequeant: id quod fit, siue particulae contentae

tentæ, interstitia fluidorum naturalia tantum, sive talia interstitia, quæ, ante penetrationem particulæ contentæ, ab aliis fluidi particulis jam erant occupata, sive ex parte ista, ex parte hæc occupent. (Schol. 4. & 5. ad §. 216.)

5) Motus quoque fluidi intestinus vehementior causa temporaria sustentationis esse potest, ita, vt corpuscula, quæ ex nulla priorum adductarum causarum in fluido sustineri possunt, motu accedente sustineantur, motu vero cessante secundum leges hydrostaticas vel adscendant, vel descendant. Exempli loco aqua turbida esse potest.

SCHOLION 3.

Causæ igitur præcipitationis seu separationis contenti a fluido sustentante & continente, causis sustentationis contrariæ, sunt

1) magnitudo particularum contentarum aucta; crescit enim sic pondus decrescente cohæsione; (Schol. 3. nro. 1. ad §. 216.)

2) Separatio minus specificè fluido graviorum a magis specificè gravioribus; fit enim sic pondus specificè gravioris majus cohæsione; (Schol. 2. nro. 2.) & inæqualis contenti cum continente cohæsiō; (§. 218.)

3) Gradus visciditatis fluidi mutatus; quod-

quodsi enim imminuitur, fieri nequit, ut gradus minor cohæſionis idem pondus majus ſuſtinere queat, quod cohæſioni majori erat æquale; quodsi vero augetur, partim quædam partes fluidæ, contentum cingentes, auferuntur, partim, quia viſcidiorum fluidorum partes majori vi in ſe mutuo, & verſus corpuscula contenta, agunt, quædam partes contentæ ex ſuis oculis propelluntur, partim vero gravitas ſpecifica mixti, hinc gradus preſſionis fluidi ex pondere verſus contentum, ſimul motatur, ex quibus omnibus partes antea ſeparatæ junguntur, junctæ vero non amplius ſuſtentantur.

4) Separatio particularum fluidi continentium a contentis & in fluido ſuſtentatis; hanc enim ſeparationem, quocunque iſta fiat modo, non poteſt non ſeparatarum particularum ſequi junctio.

5) Quodsi denique quædam vel omnes partes in fluido per motum tantum fluidi ſuſtentantur, probatione non eget, ceſſante motu ceſſare quoque ſuſtentionem, id eſt, fundum vel ſuperiora petere contenta.

SCHOLION 4.

Experientia dicta (Schol. 3.) abunde probat; modi tamen practici, quibus datæ præcipitationis cauſæ obtinentur, ad chymiam magis, quam ad Phyſicam pertinent.

nent. Hinc dicta, pro cognitione præcipitationis theoretica, sufficiant. Hoc tamen adhuc notandum, eam tantum præcipitationem dici veram, quando partes ex cohæsione sustentatæ a fluido separantur: quod si vero partes per motum tantum fluidi sustentatæ ex hoc secedunt, improprie dictam eam esse præcipitationem.

SCHOLION 5.

Notatu quoque dignum est, nisi fluidum sufficienter sit saturatum, i. e. nisi tot contineat partes alterius corporis, quot continere potest, præcipitationem sequi vel nullam, vel levem. Cum enim omnis ratio veræ præcipitationis (Schol. 2.) eo redeat, ut æqualitas inter pondus contenti atque cohæsionem continentis mutetur, (Schol. 3.) nisi fluidum sit saturatum, plures contenti partes sustentare valebit: ergo gradus cohæsionis major est pondere; ergo pondus augeri poterit, nec tamen majus evadet cohæsione, atque cohæsiō minui poterit, ita tamen, ut vel plane non vel paullulum tantum minor fiat pondere contenti; ergo vel nulla vel levis saltem sequetur præcipitatio.

§. 227.

In experimentis hujus naturæ (§. 226.) instituendis quam maxime circumspicere

N

age-

agere debemus, ne phænomena, adparenter contraria, pro actu contrariis hisce thesibus habeamus; cum enim in fluidorum interstitiis, particulae, tam fluido specificè graviores, quam leviores, vel, in vno fluido miscendo, particulae specificè graviores, in altero specificè leviores, contineri queant, (§. 218.) nonnunquam partes protrusæ fundum petent, quæ sublimiora petere debebant, & contra adscendent, quas descensuras credebamus: nonnunquam etiam in fluido suspensa manebunt ad tempus, partim ob motum particularum fluidi, partim, quia gravitas specifica, ex miscela partium specificè graviorum & leviorum orta, gravitati specificæ fluidi æqualis facta est, partim si particulae ex interstitiis prodeuntes sunt nimis exiguae, ita ut earum pondus visciditatem fluidi superare nequeat. (Schol. 5. ad §. 226.)

§. 228.

Sic, si spiritui vini camphorato infundimus parum aquæ, præcipitari ordinarie deberet camphora in fundum vasis; ast sæpissime adscendit, ob particulas aereas intermixtas, & simul prodeuntes ex interstitiis spiritus vini, vel etiam aquæ, id quod cognoscitur ex eo, quando camphora, in sublimiori loco hærens, concussa, inferiorem petit. Inversa ratione, si eidem spiritui vini camphorato miscemus

mus spiritum acidum, cum camphora sit specificè levior, quam aqua, adeoque multo magis quam spiritus acidus, ascendere deberet camphora ex interstitiis propulsa, at sæpius descendit, ob unitas particulas acidas.

§. 229.

Cuilibet vero ex legibus hydrostaticis, capite secundo demonstratis, patebit, particulas, ab admixto quodam fluido, ex interstitiis alicujus fluidi protrusas, & fundum petentes, in fluido suspensas servari posse, addita majori quantitate, vel ejusdem, vel alius paullo specificè gravioris fluidi; vel contra, propulsas particulas, sublimiora petentes, mixtas retineri posse, addita majori, alius fluidi specificè levioris, quantitate, præcipue si admixtum fluidum ejus est indolis, ut partes per præcipitationem junctas rursus dissolvere valeat; id quod, in medicamentorum dispensatione, insignem habet usum.

§. 230.

Sequitur jam mixtio fluidorum cum solidis: De hac vero, ex supra dictis, patebit, cum nullum fluidum specificè gravius adhæreat solido specificè leviori, multo minus tale fluidum poros ejusmodi solidi permeare, i. e. cum eodem misceri, nisi vis externa accedat. Phænomena, quæ ad hoc ultimum spectant,

supra jam (§. 170. nro. 1. & §. 171.) adduximus, sed & alia plura dare licet. Sic v. g. mercurius in ligni poros cogi potest, solo pondere mercarii aucto; si nempe frustulum ligni, in fundo cujusdam vasis vitrei, vel alligatur, vel obice, vel alio quocunque modo firmatur, ne adscendere queat, tametsi specificè gravius fluidum eidem vasi infundatur, (§. 132.) & dein istud vas mercurio repletur, ad trium pedum altitudinem; post quadrantem horæ enim lignum insigniter repletum erit mercurio, id quod ex gravitate aucta cognoscimus, nec, aliam ut quæramus hujus introitus causam, necesse est, quam mercurii & aeris incumbentis pondus, ex his enim potest intelligi.

§. 231.

Exempla fluidorum specificè graviorum, sine vi majore externa, non penetrantium solida specificè leviora, esse possunt

1) mercurius, qui nullum corpus, exceptis metallis, penetrat.

2) Aqua, & omnia fluida aqua specificè graviora, ut oleum tartari per deliquium, & spiritus acidi, quæ non solvunt (§. 241.) resinas. Nec obstat, quod camphora fluorem acquirat, si spiritui nitri imponitur, & quod plumbum, in patina ferrea per longum tempus fusum,
pa-

patinam ferream penetret: camphora enim a spiritu nitri non solvitur, i. e. camphora non penetrat in spiritus nitri interstitia, (§. 241.) sed resolvitur tantum a particulis sulphureis ex spiritu nitri exhalantibus, ut sic, quasi fusa, (§. 240.) sub olei forma, spiritui nitri inhareat, quemadmodum butyrum, aquæ calidæ impositum, ab hac non solvitur, sed funditur, id quod partim ex eo probatur, quia spiritus nitri, qui per aliquod tempus in aere liberiori hæsit, & particulas sulphureas volatiles amisit, non fluidam reddit camphoram, partim, quia spiritus nitri quantitas, quæ quidem ad camphoram fluidam reddendam adhibita fuit, sed in qua nihil de camphora hæret, vix septima sui parte immixta est, tametsi ab vncia vna spiritus nitri, drachmæ quinque camphoræ fluorem acquisiverint, partim, quia camphora solida non innatat camphoræ fluidæ, sed tota immergitur, id quod in spiritu nitri non fit, hinc camphora fluida nec specificè gravior, nec specificè levior facta est, quam erat ante fluorem. (§. 136.) Plumbi penetratio in ferrum, vnice a sordibus, tam ferro quam plumbo adherentibus, ignis expansione, atque copiosa pinguedine, quæ purificationis causa plumbo fuso additur, dependet.

§. 232.

Quodsi fluidum specificè levius contingit particulas solidi specificè gravioris, aget quidem versus istud, (§. 157.) ut vero intret, requiruntur vel viæ jam apertæ, vel aperiendæ ab ipso fluido.

1) Si apertæ sunt, i. e. si particulae fluidi minores sunt, quam pori solidi, cum nihil sit, quod motui ex adhesionem resistere queat, intrabit fluidum in istos poros, qualia phænomena supra jam (§. 167.) recensui.

2) Quodsi vero viæ aperiendæ sunt a fluido, i. e. si particulae fluidi sunt paullo majores, quam pori, per quos, propter cohesionem cum particulis solidi, penetrare conantur, vis ex adhesionem major esse debet, quam cohesio partium solidi. In nulla vero particula specificè levior vim majorem esse posse, quam in graviore, §is 148. & 149. diximus: Ergo si vis, ex adhesionem particularum fluidi specificè levioris orta, major evadere debet, quam cohesio particularum specificè graviorum, tam per numerum particularum fluidi, in paucas solidas simul agentium, quam per parvitatem particularum fluidi, aliquali impulsu agitatarum, obtinenda erit. (§. 145.) Talis penetratio, quæ fit cum separationem partium qualicunque, resolutio dicitur.

§. 233.

Quodsi jam duo sunt fluida ejusdem gravitatis specificæ, vnum vero particulas majores, quam alterum, obtinet; hoc citius penetrabit solidum, quam istud. (§. 145.)

§. 234.

Fluidum subtilissimum omnia penetrabit solida, si sunt specificè graviora; quo majores vero sunt particulae, & quo minor gravitas specifica, fluidi, eo minus quoque penetrabit: Immo sola gravitas specifica nimis exigua fluidi, in relatione ad solidum, actionem fluidi in solidum inefficacem reddit. Cum igitur magnitudo particularum fluidarum, vel in fluido hærentium, minime a priori cognosci queat, nec hætenus reperti sint modi, magnitudinem particularum omnium fluidorum, a posteriori determinandi; de plerisque fluidis specificè levioribus tentando discendum est, quænam penetrent solida, quæ vero minus: De specificè gravioribus enim jam dictum, ista solida specificè leviora dissolvere haud posse.

§. 235.

Augetur hæc resolutio (§. 232.)

1) quantitate fluidi aucta; in pluribus enim punctis sic eodem momento non solum, sed & per plura successiva momenta, agunt particulae; immo, perim-

petum particularum, quæ moventur versus solidum, tametsi non immediate idem tangant, (§. 154. 167. 168. 218. in fine) major fit actio; particulae enim fluidi, quæ penetrarunt in interstitia, ibi ubi vis fere tangunt particulas solidi, & sic versus plures plagas simul tendunt, quo actio versus interiora corporis non potest non imminui. Quando igitur novæ semper ab extra penetrant, (§. 232. 119. 230.) quia hæ jam vias magis apertas inveniunt, majori vi versus interiores particulas, tam solidas quam fluidas, ruunt, (§. 46. 207.) & sic harum vim augent.

2) Impetu fluidi in solidum aucto; Hoc obtinetur α) pondere fluidi majore: (§. 113. 119.) β) Motu, si proprio pondere cadat in solidum, ut guttula aquæ ex tectis in lapides, ut celeritatem suam, (cap. 12.) una cum impetu, (§. 65. 66.) sic augeat, si ab alio corpore quocunque modo impellatur. Sic v. g. videmus, ignis vim longe vehementiorem esse, si ab aere impellatur, quam si sibi relinquitur: γ) Retentione fluidi in solido, de quo infra. (§. 618. 619. 620.)

3) Resistencia solidi imminuta, id quod discissione, contusione, rasura, trituratione, vel aliis modis habetur: Sic enim a fluido non solum non sunt separanda, quæ per tales motus violentos separata sunt,

sunt, sed &, quia superficies alicujus corporis tanto fit relative major, in quo plures partes dividitur, numerus punctorum contactus, adeoque causa penetrationis occasionalis, augetur. Exempli loco esse possunt tam communes præparationes vegetabilium ad tincturas extrahendas, quam amalgamatio metallorum, quæ trituratione metallorum lamellatorum calidorum cum mercurio absolvi-
tur. Immo aurum, longa trituratione cum aqua, ab hac perfecte solvitur. (*vid. Memoir. de l' Academie Royal des sciences. anno 1711. pag. 73.*) Huc pertinet ipsa conditio solidorum, prout magis vel minus sunt porosa.

4) Miscela fluidorum, quorum particulae diversam habent magnitudinem, & gravitatem specificam, vel diversorum fluidorum successiva applicatione; particulae enim fluidi specificè gravioris intactas relinquunt particulas solidi specificè leviores, (§. 161. n. 1) & particulae fluidi specificè leviores, ob vim minorem, cohesionem partium specificè graviorum superare nequeunt; (§. 234.) juncta vero fluida utrasque particulas resolvunt. Cum igitur omnia corpora sint heterogenea, etiam ad omnium resolutionem fluida, ex diversis particulis composita, sunt adhibenda.

§. 236.

Exempli loco esse potest calor, vel particulæ igneæ, quæ omnem resolutionem augent. In chymicis infinita talia occurrunt exempla: Sic v. g. sulphur ex antimonio per spiritum vini separari nequit, nisi antimonium prius per sal tartari fundatur: itemque ferrum candens, a solo addito sulphure communi, citissime funditur. Huc pertinent quoque spiritus acidi, qui, tam copia particularum sulphurearum, adeoque fluidi subtilis, quam salium, hinc particularum specificè graviorum, aquam simplicem superant, vnde & metalla fortius & citius resolvunt, quam aqua.

§. 237.

Eandem resolutionem impediunt

1) omnia contraria iis, quæ eandem promovent; (§. 235.)

2) ipsa conditio fluidi, si nempe est nimis viscidum; nam, cum visciditas fluidi sit cohesio partium fluidi inter se, (§. 165. nro 1.) per se patet, quo magis fluidi partes agunt versus se invicem, ob numerum punctorum contactus majorem, eo minus versus solidum, quod tangunt, easdem agere posse. (§. 46.) Sic videmus aurum argentumque majori quantitate, & citius, solvi a spiritu acido, non ad summum

num gradum saturato, quam a perfecte saturato. Immo si mercurio vivo spiritus nitri concentratissimus affunditur, iste ab hoc vix in superficie corroditur & splendorem amittit; quod si vero aqua, praecipue calida, successive sufficiens affunditur quantitas, tanto gradu spiritus nitri agat in mercurium, ut ebullire spiritus videatur. Sic quoque aqua, quae gummi solutum in suis tenet interstitiis, minus & tardius solvit, v. g. gallas contusas, quam aqua simplex, si aequales quantitates, aquae simplicis, atque aquae gummosae, aequalibus gallarum contusarum quantitatibus affunduntur, & sub eodem servantur caloris gradu.

§. 238.

Effectus hujus penetrationis fluidorum in solida variant, pro solidorum & fluidorum tam quantitate, quam qualitate, temporis, vel aliarum circumstantiarum variatione. Communis effectus est emollitio; dum enim particulae fluidi, interpositione inter partes solidas, (§. 232. n. 2.) harum contactum immediatum impediunt, ipsa cohaesio imminuitur, (§. 186.) hinc tactui partes solidae facilius cedunt, quam antea, ea vero corpora, quae tactui facile cedunt, dicuntur mollia. Minime tamen nego, eandem mollitiem obtineri quoque, quando plures partes cohaerentes

rentes vel contiguæ ab omnibus fere corporis partibus auferuntur; pauciores enim sic sese contingunt, hinc minus cohærent quam antea.

§. 239.

Nonnunquam corpora indurantur magis a fluido penetrante, & maiorem duritiem, vel minimum cohæſionem acquirunt; sic v. g. globus ex nive ab aqua magis induratur; calces metallorum, a sulphure addito, consistentiam decentem acquirunt & denuo metalla fiunt; pulverulenta ab aqua, vel simili fluido adperso, cohærent &c. sed in omnibus hisce pori tanti sunt, vt fluida, sine vi adhibita, intrent, & spatia tantum repleant, ab aere antea occupata, ex quo major numerus punctorum contactus oritur, ita tamen, vt specificè graviora, sese contingentiâ, non separentur; hinc non potest non cohæſio fieri fortior.

§. 240.

Alter resolutionis effectus est fusio, seu motatio solidi in fluidum per aliud fluidum, ita tamen, vt partes resolutæ non distribuantur vel sustineantur in fluido resolvente, sed vt fluidum fustum idem fere occupet spatium, quod solidum. Requiruntur vero ad fusionem

1) par-

1) particulæ corporis solidi sphericæ vel sphæroidicæ, (§. 165. nro 3.)

2) fluidum sufficiens intermedium subtilissimum, quod partes solidas circumdare, earum contactum & cohæSIONem fortioREM impedire, (§. 232. n. 2.) & sic totum solidum sub fluidi forma sistere potest. Prout igitur variat vis insita vel gravitas specifica, item figura partium solidi, pro eo major quoque vel minor requiritur particularum fluidi subtilissimi numerus, ad istarum cohæSIONem imminuendam. (§. 232. nro 2.) Exempla dant metalla, glaciës & pinguedines.

SCHOLION I.

Definitur quidem plerumque fusio, mutatio solidi in fluidum per ignem; nec in scientiis licitum puto definitionem mutare receptam, modo sit genuina; ex duplici tamen ratione eandem mutavi,

1) quia minus recte differentiam specificam actionis desumi puto ex agente, si alia adsunt, quæ differentiam specificam dare queunt:

2) quia secundum receptam definitionem phænomenon supra adductum, (§. 231. nro. 2.) camphoræ nempe a spiritu nitri in fluidum mutata, ad fusionem re-

referri nequit, quamquam omnia phænomena camphoræ, sic mutata, eadem sint ac phænomena butyri, aquæ ferventi impositi; quod ultimum tamen ab omnibus ad fusionem refertur.

SCHOLION 2.

Posui differentiam specificam fusionis ab aliis mutationibus solidorum in fluida

1) in eo, quod partes fluidi non distribuuntur per fluidum, id quod ex eo patet, quia fusa fluida, postquam solida rursus facta sunt, sensibiliber majus spatium haud occupant, quam cum fluida essent. Vnde quoque esse puto, quod nostro minimum idiomate id vocemus *zerschmelzen* oder *zergehen*, quando sacharo vel tali tantum ad summum aquæ affundimus, ut consistentiam fluidam quidem, spissam tamen obtineat, & spatium quam proxime idem occupet, quod ante aquam affusam occupaverat.

2) In eo, quod partes resolutæ non sustineantur a fluido resolvente. Tametsi enim nec in hoc nec in priori casu miscelam fluidi cum solido excludo, dici tamen nequit, particulas solidi a particulis fluidi sustineri; quis enim affirmabit, tantam partium ignearum esse cohesionem, ut a pondere particularum auri, argenti, plumbi &c superari nequeat?

3) In

3) In eo, quod fluidum fufum idem fere occupet fpatium, quod folidum. Sensus hujus propofitionis triplex eft, nempe fluidum vel plane æquale, vel paullo minus, vel paullo majus poft fufionem occupat fpatium, quam ante eandem. Ultimus fensus explicationi fufionis § 240. datæ quam maxime convenit. Si enim fluida partes inter folidi partes durante fufione interponuntur, non poffunt non omnes paullulum a contiguïs removeri; ergo & fpatium, quod omnes poft fufionem occupant, majus erit eodem fpatio ante fufionem. Observatur hocce in plumbo fufo, butyro fufo, aliisque, quippe in quibus plumbum folidum, butyrumve folidum &c fundum petunt, manifefto indicio, fufum fpecificè levius eſſe folido, hinc fub eodem pondere majus folido occupare fpatium.

SCHOLION 3.

Secundus fensus (Schol. 2. nro. 3.) plane pugnare cum idea fufionis videtur, quia hæc majorem partium remotionem inter fe neceſſario involvit, id quod cum totius coarctatione in minus fpatium pugnare videtur: Præter glaciem ordinariam vero, quæ femper majus fpatium occupat ea aqua, quæ vel in glaciem abiit, vel ex glacie fuſa eſt, eandem theſin a poſteriori probant zincum, biſmuthum, antimo-

timonium & ferrum, vti egregie probavit cel. de REAUMVR *Memoir. de l'Acad. Roy. des sciences anno 1726. p. 385. & seqq.* Quibus & vitrum addi posse videtur ob rationem similem, quæ in glacie manifesto adparet. Vix enim glacies naturalis aqua sensibilibiter specificè levior dari poterit, in qua non plures bullulæ majores & minores essent, quæ glacie repletæ esse possent, nec tamen sunt: Cum igitur omnia cava in corporibus hæc reddant specificè leviora, quam esse possent, sane mirum non est, si corpora fusa offendimus non fuis specificè graviora, tametsi ceterum sint homogenea.

SCHOLION 4.

Si dantur fusa solidis non fuis homogeneis specificè graviora (Schol. 3.) & leviora, (Schol. 2.) minimum rationi non repugnat, dari quoque posse fusa solidis ante fusionem extensione & gravitate specifica æqualia. Rationem vero bullularum, hinc gravitatis specificæ solidorum quorundam minoris, quam esse debebat, infra (§. 495. & 496.) dabo. Cumque vitra pariter copiosissimas bullulas contineant, probabile est, etiam vitrum solidum non subsidere in vitro fuso.

§. 241.

Tertius resolutionis effectus est solutio, sive receptio, particularum alicujus cor-

corporis, in interstitia, five naturalia five alia (Schol. ad §. 204) fluidi, & sustentatio earundem in hisce. Cum igitur interstitia fluidorum naturalia minora sint, quam particulae eorundem (§. 165. nro 4.) hinc & particulae, quae in hac penetrant, minores esse debeant particulis fluidi; resolutio vero solidorum non fiat, nisi a particulis fluidi, quae solidi particulis minores sunt, (§o. 232. nro 2. §o. 233.) sequitur, ut istud fluidum solvens, ubi receptio soluti fieri debet in interstitia fluidi naturalia minimum ex duobus fluidis, quorum particulae magnitudine, & gravitate specifica, differunt, sit compositum.

§. 242.

Ipsa solutio, ubi receptio fit in interstitia fluidi naturalia, his modis obtinetur.

1) Particularum levissimarum & minimarum *d d g*, quae circumdant particulas crassiores fluidi *c c*, multae, penetrant in interstitia solvendi, partesque *a a* & *b b* resolvunt, (§. 232. nro 2.) ita, ut eum finem, quem repraesentat fig. 38, particulae *a a* & *b b* obtineant. Tabula VII. Fig. 37.

2) Hoc transitu immediatus oritur contactus, inter particulas *c c c* fluidi solventis, & *a a* solvendi; ergo

3) actio particularum *c*, versus particulas *a*, major est, quam cohaesio particularum *c c* inter se: (§. 157. 177.) ergo

O

4) &

Tb. VII. 4) & reactio particularum a , in lineis
Fig. 38. ac , versus particulas c , (§. 180.) major
 erit, quam cohesio partium c ; (§. 33.)
 ergo

5) movebuntur particulae a in lineis ae ,
 (§. 180. ejusque Scholiis §. 49.) & occupa-
 bunt interstitia e :

**Tabula
 VII.**

Fig. 39. 6) In his existentes tendent aequaliter
 in lineis ec , ob contactum, actionem, &
 reactionem, aequales, (§. 177. 180. 18.)
 hinc & aequaliter in lineis directe opposi-
 tis ef & ea , (§. 49) ergo quiescent; pon-
 dus enim particulae adeo exiguum est, ut
 minus longe sit, quam visciditas fluidi,
 hinc quasi non esset, consideratur, sicuti
 globulos mercurii minores, quorum dia-
 meter parte decima lineae minor est, aquae
 innatare videmus, quia, pondere suo,
 visciditatem aquae superare non valent.

**Tabula
 VII.**

Fig. 40. 7) Quando vero nova particula solidi
 a , distendit particulas inferiores gg , erit
 angulus geg major angulo cec ; ergo dia-
 gonalis ea non solum minor fit diagona-
 li ek , (§. 50.) sed & particula e plane cessat
 contingere particulas g , adeoque plane
 non agit versus a , si particula a tantum,
 quantum potest, particulas g separavit;
 sequetur ergo particula e tendentiam in
 linea ek , quia nihil resistit, & occupabit
 interstitium k . Eodem modo (nro. 7.)
 particulae solutae in altiora adscendunt in-
 terstitia. Hic quoque notanda sunt, quae
 su-

supra (§. 218. circa finem) de vnica particula monuimus.

SCHOLION 1.

Datum præcedenti paragrapho modum solutionis particularem tantum esse, immo raro, si vnquam, solitarie occurrere, experientia monstrat: sequeretur enim, si in solutione quadam penetratio soluti fieret in interstitia solventis naturalia tantum, vt mixtum vel perfecte idem, vel paululum tantum majus occupet spatium, quod fluidum solvens ante solutionem occupauerat. Perfecete idem occuparet, si partes solutæ iis interstitiis, quas quatuor tetraëdrice positæ includunt, non essent majores, paululum majus vero, si majores quidem essent eo spatiolo, quod quatuor fluidi particula tetraëdrice positæ, minores vero isto, quod octo hexaëdrice positæ, includunt: sic enim fluidi solventis particula paulo magis, ac in statu naturali, per particulas solutas diducerentur, hinc & totum fluidum majus quidem occuparet spatium, quam ante solutionem, minus tamen quam istud, quod summæ soluti & solventis æquale est, quia pars soluti in iis hæret interstitiis, quæ repleri possunt, ita tamen, vt fluidum non simul expandatur.

SCHOLION 2.

Exemplum talis solutionis, vbi summa soluti & solventis ante solutionem maior est, quam post solutionem, dant sal tartari vel nitrum in aqua, & mercurius in spiritu nitri, soluta: Quod si enim vitrum, ventris sphaerici & colli angustioris cylindrici, fluido solvente ad collum vsque repleas, dein solvendi, etiam subtilissime pulverisati, tantum addis, vt ad ad certam fluidum in collo adscendat altitudinem, solutione facta videbis minorem rursus esse mixti altitudinem, quam erat mox post solvendi additionem. In plerisque aliis vero solutionibus, si simili modo experimentum instituitur, summa soluti & solventis post solutionem eadem est ac ante solutionem.

SCHOLION 3.

Cum igitur receptio particularum solutarum in interstitia fluidi naturalia non in omnibus deprehendatur solutionibus, quia v. g. summa aquæ & salis ammoniaci, summa aquæ & sacchari, summa spiritus vini & camphoræ, non maior est ante quam post solutionem, generalis potius solutionis modus ad tres potissimum actiones commode reduci poterit: quarum prima est divisio solvendi in partes sat minutas, altera distributio partium di-

divisarum per fluidum solvens, tertia sustentatio earundem in fluido solvente. De prima §is 232. 235. & 236, de tertia §. 216. ejusque scholiis, dictum est, ergo de altera, distributione nempe particularum solutarum per fluidum, pauca tantum dicenda supersunt.

SCHOLION 4.

Cum istud fluidum, quod resolvit solvendum in partes minimas, & quod elevat vel distribuit partes divisas per fluidum, sint vel vnum idemque, vti si mercurius metalla solvit, vel istud hocce sit paulo specificè gravius, vt si spiritus acidi metalla solvunt, salia enim tunc resolvunt, aqua partes resolutas elevat, resolvens vero semper debeat esse specificè levius resolvendo, (§. 230. 232.) patet in hisce solutionibus specificè gravius elevari a specificè leviori, contra leges hydrostaticas. Idem quoque fit in reliquis solutionibus; tametsi enim interdum dici queat, istud, quod resolvit, specificè levius esse eo, quod elevat, id quod fit, si ignis necessario ad resolutionem requiritur, aliunde tamen constat, elevans elevando esse specificè levius.

SCHOLION 5.

Elevatio ergo, seu distributio soluti in solvente, secundum leges hydrostaticas

cas explicari nequit. Resoluta ergo elevantur vel ex adhaſione, vel per actionem fluidi cum motu, vel ex vtraque causa ſimul. In omni tamen ſolutione pars elevationis fit ſecundum leges hydroſtaticas. i.e. ex pondere fluidi, quia omne fluidum ſpecifice levius ponderis cujuſcunque ſpecifice gravioris, in fluido contenti, partem elevare ſolet. (§. 124.)

SCHOLION 6.

Ex adhaſione quomodo elevatio fieri poſſit, §. 242. nro 3. 4. & 5. dictum eſt: Per motum vero fluidi aliquid elevari poſſe, quod a pondere fluidi elevari nequit, tam a priori ex regula motus Leibniziana, (§. 68.) quam a poſteriori, per plurima experimenta, probari poteſt. Regula enim motus Leibniziana docet, impetum corporum eſſe factum ex maſſa in quadratum celeritatis, cum pondus, tanquam actio ſine motu, nil ſit, niſi factum ex maſſa in celeritatem; aucta igitur cum motu celeritate fluidi elevantis, non poteſt non major fieri actio fluidi ad elevationem corporis, quam eſt huius ex pondere reſiſtentia.

SCHOLION 7.

A poſteriori vero probant, fluida per motum corpora ſpecifice graviora elevare poſſe,

i) aer,

1) aer, qui, quando movetur, naves movet, ædificia & mœnia proruit, arbores diffringit & e terra eruit, pulveremque terræ elevat, quæ omnia solo pondere, sine motu, efficere nequit:

2) Aqua, hanc enim, si magna celeritate movetur, lapides quinque vel sex centenariorum, multo magis lapides minores movere, terram elevare, sibi commiscere, tametsi lapides & terra aqua sunt specificè graviora, experientia fere quotidiana loquitur.

§. 243.

Concurrunt fere semper etiam aliæ causæ, quæ, tam separationem partium solidarum a solidis, quam adscensum in fluido juvant, & producunt, v. g. aer in interstitiis solidorum hærens, & motus intestinus fluidi fortior; de his vero infra dicam. (§. 535. nro. 4. §. 476. nro. 6. §. 615. n. 3.)

SCHOLION.

Quid aer contentus in corporibus conferat, tam ad resolutionem quam elevationem solvendorum, jucundo spectaculo in metallorum vel mercurii solutionibus, in aqua forte, videri potest: bululæ enim aeræ, durante solutione, copiosissimæ adscendunt, & fere quælibet particulam metallicam vel mercurialem

iunctam habet, immo, si solutio fit in loco sufficienter calido, in eo loco, ubi bullulae adscendunt, ebullitio vera adparet. Ex hoc phaenomeno patet

1) particulas aereas antea invisibiles fieri majores, quando corpora solvuntur, hinc sese, resistentia, quam cohaesio partium dabat, ablata, i. e. hac superata, expandere, & separationem augere: (§. 279.) istas vero bullulas esse aerem, earum pelluciditas & elasticitas, quam exercent, si vas, in quo fit solutio, durante solutione clauditur, probat. (§. 275. 279.)

2) Bullulas istas aereas, gravitate sua specifica minima, cum fere millies aqua sint specificè leviores, (§. 305.) componere cum particulis metallicis cohaerentibus, quæ ad summum quaterdecies aqua sunt specificè graviores, corpus aqua specificè levius, quod igitur secundum regulas hydrostaticas ab aqua elevatur.

3) Hoc ipso adscensu easdem bullulas agitare aquam sursum, quæ ex pondere dein cadit, rursusque reflexa adscendit, hinc motu suo particulas metallicas, etiam aeri non iunctas, elevare valet. (Schol. 6. & 7. ad §. 242.)

§. 244.

Ex eadem regula adhaesionis, quod nempe fluidum specificè levius adhæreat solido specificè graviori, (§. 157.) idque,

fini-

si nihil obstat, (§. 234. 237.) penetret, sequitur quoque effectus, huic regulæ e diametro adparenter contrarius, motus nempe alicujus fluidi, quod duobus corporibus solidis, gravitate specifica diversis, est specificè levius, ex solido magis specificè graviori, in minus specificè gravius; sed hoc fieri nequit, nisi particulæ fluidi tanta adsint quantitate in magis specificè graviori, ut multæ particulas solidi immediate tangere nequeant, sed tantum cum aliis, sibi homogeneis fluidis particulis, immediate cohæreant; quod si igitur alterum corpus, minus nempe specificè gravius, admovetur magis specificè graviori, istud hoc non immediate tangit, sed particulas fluidi; ergo hæ moventur versus tangens, tanquam specificè gravius, (§. 157.) istius poros penetrant, (§. 232.) nudas ergo, vel minimum paucis admodum fluidi particulis cinctas, extremas solidorum particulas relinquunt, hinc abundantes fluidi particulæ, ex interioribus cavitatibus corporis gravioris, ubi propter copiam non nisi homogeneas tangunt partes, moventur versus puncta contactus solidorum, tanquam versus specificè graviores partes; & hic motus continuat eousque, donec particulæ utriusque solidi, æquali relative hujus fluidi particularum quantitate, minimum extremæ sese tangentes, cingantur; tunc

enim cessat causa transitus, hinc & effectus. Hoc quoque monendum, quia istæ solidi partes, ex quibus abit fluidum, post hujus abitum statim cohærent, & sic interstitia, hinc viæ per quas sequentes fluidi particulae prodire deberent, angustantur, hunc transitum tanto tardiores fieri, & tanto citius finire, quo crassius est fluidum, quod prodit. Contra vero tanto celeriores fieri, quo majori abundantia fluidum transiens hæret in vno corpore, & quo est subtilius.

SCHOLION.

Exempli loco esse possunt glebæ terræ vel argillæ, quantum possunt, humectatæ: hæ enim si pannis vel lintheaminibus obvolvuntur, cito, minimum in superficie, exsiccantur, lintheamina vero humectantur, tamen nemo dubitet, lintheaminum partes glebarum terrearum partibus esse specificè leviores. Plurima alia exempla doctrina de igne dabit. (§. 253. & 272.)

§. 245.

Celerior longe erit transitus, (§. 244.) & majori copia, si solidum minus specificè gravius abundat tali fluido, & tangitur a solido magis specificè graviori, atque denso; cujus vero particulae, tali fluido, vel plane non, vel minori relati-

ve copia, cinctæ sunt: In pluribus enim punctis fluidum tunc tanget solidum; hinc, cum contactus sit causa occasionalis huius transitus, ut copiosior & celerior fiat, necesse est.

SCHOLION.

Exempla specialia dat ars maculas ex pannis delendi. Si enim ex pingui sunt maculæ, creta vel aliæ terræ argillaceæ, specialissime illa, quæ *Yseffen-Erde* appellatur, sub pulveris forma imponuntur, terra pulverisata charta emporetica tegitur, huic vero ferrum calidum imponitur, ut pinguedo fluida evadat, & ex minus graviori in magis grave transeat. Simili modo si lintheamina alba maculas ex aceto colorato acquisiverunt, macula deletur addito oleo tartari per deliquium, cujus sali copiosissimæ terræ partes, lintheaminibus specificè graviores, coherent, quibus dein partes maculam dantes adherent, postquam earum cohesio cum lintheaminibus per aquam paululum imminuta est. Eandem regulam ignis quoque phænomena probant. (§. 260.)

§. 246.

Cum igitur emollitio, a penetratione fluidi talis in solidum, oriatur, (§. 238.) ex tali molli fiet durum, si, dicto modo, (§. 244. 245.) fluidum resolvens rursus aufer-

fertur; idque tanto magis, quo magis fluidum simul atque semel, hinc majori quantitate, auferitur. Quodsi enim tarde auferuntur, causa auferens non potest non esse debilis, hinc plures partes fluidæ remanent, ergo etiam mollities inde orta; quodsi vero simul atque semel majori quantitate auferuntur, pauciores particulae leviores, contactum graviorum impedientes, remanent, ergo plures partes graviores sese tangent & cohærebunt.

§. 247.

Pari ratione, si particulae fluidi, solidum quoddam fundentes, in vicina corpora, tali fluido non repleta, transeunt, ex fuso, i. e. fluido fiet solidum.

§. 248.

Supra quidem (§. 226.) modum, particulas solutas, ex interstitiis fluidi, separandi, per miscelam alius fluidi gravitate specifica diversi, dedi: sed supersunt & alii modi præcipitandi soluta; primus est ablatio successiva particularum fluidarum, quæ evaporatio audit, de qua infra, (§. 477. nro. 1.) Cum enim omnis solutio requirat, ut particula soluta cinctæ sint particulis fluidi solventis, (§. 216. & Scholia) hisce per evaporationem ablatis, non possunt non soluta sese tangere, hinc, cum ex junctiione magis ponderosa evadant, fundum

dum in fluido petere. Alter est solutio nova, corporis minus specificè gravioris, in eodem fluido, quod jam solutum tenet magis specificè gravius. Exempli loco afferre liceat, quæ illustris STAHLIVS in suis fundamentis Chymiae pag 26 §. 23. profert, dicit enim: *Metalla omnia, præter solum aurum, ab aqua forti, & spiritu nitri, solvuntur, vnum tamen facilius altero; ita solvitur argentum in aqua forti generosa, vel spiritu nitri etiam, solutio clara decantetur.*

Huic immergantur lamellæ cupri, aggredietur has menstruum, & illas solvendo, pristinum contentum, nempe argentum, in forma pulveris albi dejiciet ad fundum; continuetur immersio cupri, dum ejus nihil amplius solvat.

Solutio clara, a pulvere argenti separata, affundatur ferro, aggredietur hoc cum strepitu, solvet, & contentum cupri dimittet ad fundum.

Solutio hæc martialis denuo filtretur, eique immittatur zincum, spiritus nitrosus illud aggredietur, & ferrum dimittet.

Solutio clara iterum separetur, immittantur oculi cancrorum. aut testæ ovorum, & hæc quoque solvet aqua fortis, & zincum deferet.

Solutioni filtratæ infundatur spiritus vrinae, aut salis ammoniaci, imbibet illum spiritus nitrosus, & solutum terrestre dimittet.

Liquori huic claro immittatur liquor alcali fixi, & sal vrinosum separabitur, licet non fundum, sed ex sua natura altum petens.

SCHO-

SCHOLION.

Circa hoc experimentum notandum

1) Si spiritus nitri tanto tantum gradu est aqua dilutus, ut vix incipiat argenti solutionem, (§. 237.) isteque sufficienter argento saturatur, (Schol. §. ad §. 226.) immissa solutioni lamina cuprea, si quiete per 24 horas steterit, fieri vegetationem chymicam, modo arboretum, modo pratum, modo agrum aristis repletum, pro diverso saturationis gradu, elegantissime repræsentantem.

2) Si talis vegetatio chymica non desideratur, quamvis solutionem novam tanta aquæ quantitate esse diluendam, antequam novum solvendum immergatur, ut solutio pelluciditatem fere amittere videatur, vel partes fundum petere incipiant. Aliter liquor solvens fere consumitur, antequam zincum immitti possit, & subsequentia corpora semper solvens magis dilutum desiderant.

§. 249.

Ex his adparet

1) fluidum solvens non esse simplex fluidum, sed jam particulas salinas solutastenerere; (§. 236.)

2) hinc, cum interstitia, quæ repleri possunt, jam fere sint repleta, particulas quoque metallicas, quæ in his insuper subsistere

stere valent, (§. 242. nro 6. & §. 216. cum Scholiis) minores, tam magnitudine quam pondere, majores vero relative, ratione superficiei & numeri punctorum contactus esse debere, quam forent homogeneæ metallicæ in iisdem interstitiis, quæ ab aqua simplici sustinerentur.

3) Et sic, per visciditatem fluidi, facilius compositum ex sale & metallo, quam solum metallum, ejusdem cum composito magnitudinis, sustineri posse.

4) Salinas particulas metallicis, & has contra salinis, non majori adhærere vi, quam ea, qua salinæ gaudent; (§. 157. 162. 182.)

5) Easdem salinas particulas fortius agere ex adhæsione versus corpora solida majora, tametsi sint minus specificè graviora, quam versus particulas minimas corporis magis specificè gravioris: ista enim eidem sali plura contactus puncta, hæ vero, ob exiguitatem, non nisi pauca puncta contactus concedere valent: Magis nempe salia agent ex adhæsione versus cuprum non solum, quam versus argentum solum, magis quoque versus ferrum non solum, quam versus cuprum solum; magis porro versus zincum non solum, quam ferrum solum; itemque magis versus lapides cancrorum non solutos, quam versus zincum solum.

6) Cum

6) Cum probabile sit non omnes particulas salinas, in vno interstitio hærentes, contingere metallicas in eodem interstitio contentas, quas nempe solutas tenent, patet plures particulas salinas inter se tantum cohærere, vti ante solutionem metalli, hinc

7) particulas salinas in interstitia minus specificè graviorum corporum penetrare, horumque partes resolvere posse, æque ac si aliis non adhærerent; (n. 5. 6.)

8) particulas vero metallicas, magis specificè graviores, non adhærere corporibus minus specificè gravioribus, v. g. argentum cupro &c. nisi quatenus hæ istis adhærant, (§. 161. nro. 3.) adeoque per se non penetrare in specificè corporum leviorum interstitia.

9) Nec propter salium motum penetrare, (nro 4. & 5.) ergo

10) solitarias, vel paucioribus salinis iunctas relinqui in aquæ interstitiis; hæc vero, quia particulae magis specificè graviores solæ, vel paucioribus salinis iunctæ, explere non possunt, (nro 3.)

11) vel subsistent particulae specificè graviores circa superficiem novi corporis solvendi, vel

12) movebunt sese ex iis interstitiis, in proxime adjacentia, (§. 242. nro 7.) cohærebunt cum particulis metallicis homogeneis, ibi jam existentibus, &

13) ob

13) ob pondus & magnitudinem aucta, fundum petent:

14) Particulæ vero ejus solidi, in quod salinæ partes penetrarunt, interstitia vacua replebunt. (§. 242. nro. 5.)

§. 250.

Probe scio, alias longe explicationes, solutionis tam in genere, quam speciatim metallorum, a chymicis afferri, dum dicunt: quemadmodum globus minor metallicus, baculo ligneo connexus, natat in aqua; sic & particulæ metallica, salibus connexæ, natant in fluido: sed quis nescit baculum esse specificè leviorē aqua, salia vero specificè graviora, hinc quoque, hanc argumentationem, locum non habere; si compositum ex duobus corporibus, quorum alterum fluido est specificè gravius, alterum vero specificè levius, natat in fluido, sequitur, ut etiam compositum ex duobus corporibus, quæ ambo sunt fluido specificè graviora, natet in eodem; consequens enim est contra demonstrata. (§. 129.)

CAPVT V.
DE IGNE.

§. 251.

Istud, quod ignem vocamus, penetrat brevi tempore omnia corpora, istorumque particulis talem conciliat motum, cuius perceptionem nos caloris perceptionem dicimus; quotidiana hæc docet experientia.

§. 252.

Cum vbivis existant corpora, (§. 3.) hæc penetratio ignis in corpora (§. 251.) est transitus ex vno corpore in aliud, (§. 244. 245.) cuius leges ex his phænomenis patent.

§. 253.

Accendatur conus talis, quales, ex carbonum & gummatum odoratorum pulveribus, pro suffitu, componuntur, & candelæ pro fumo, (Näucher - Kerzen) vocantur; ponatur supra tabulam æneam, lapideam, vel aliam specificè graviolem, quam carbonum est pulvis; si non calida est tabula, nunquam totus conus a flamma consumitur, sed inferiores partes intactæ relinquuntur.

§. 254.

§. 254.

Imponatur talis conus (§. 253.) tabulæ lignæ, vel suberi, sive calidis, sive non calidis, vel alii corpori cuicunque, carbonibus, quoad gravitatem specificam, inferiori, vel etiam corporibus specificè gravioribus, sed satis calidis, & totus conus in cineres mutabitur.

§. 255.

Imponatur talis conus accensus corpori cuicunque, tangatur in quodam puncto a latere, a corpore quodam specificè graviore, v.g. metallo, vitro, lapide, & non solum intactam relinquet ignis istam particulam coni, quæ contingitur, sed & totus conus extinguetur sponte, circa eum locum, ubi contingitur a corpore specificè graviore.

§. 256.

Filum contortum ignarium (Lunden) accensum, & arenæ ita impositum, ut dimidia ejus peripheria, vel hujus tertia pars, tangatur ab arena, sponte extinguatur, quando pars candens ad arenam accedit.

§. 257.

Quodsi vero candela pro fumo tangitur a latere, a ligno, subere, vel exiguo corpore metallico, vel lapideo, vel
P 2 etiam

etiam a paulo majori, sed admodum calido: Itemque, si filum ignarium (§. 256.) arenæ calidæ, vel ligno, vel suberi, vel alii specificè leviori imponitur corpori, non extinguitur. Generatim quoque notandum, felicius experimenta hieme, quam æstate, succedere.

§. 258.

Corpus quodcunque calidum in loco minus calido positum, amittit suum calorem, atque corpora vicina reddit calida, & tanto citius amittit, quo magis densa, atque specificè graviora sunt corpora ambientia, & quo minori relative gaudent ignis quantitate. (§. 244. 245.) Sic ferrum candens in aere tarde, in aqua cito, in terra densa citius, citissime in alio metallo calorem suum amittit. Hoc potest duobus conis truncatis metallicis tentari, quorum alter solidus, alter cavasquidem, & ratione cavitatis, solido æqualis, ratione ponderis vero minimum triplo major sit solido: calefiat solidus conus tanto gradu, ut sine cutis læsione tangi nequeat. immittatur tunc cono cavo frigido, post pauca minuta secunda protractus vix teporem exhibebit digitis,

§. 259.

Radii solares, quicquid sint, calida reddunt corpora: specialiter vero de iis

no

notandum, si per lentem minorem, diametri 2 vel 3 digitorum, (§. 438) colliguntur, (§. 440. nro. 1.) pro accendendo pulvere pyrio, lapidi vel metallo sparsim, non coacervatim, imposito, decuplum, immo interdum centuplum fere requiri tempus, pro accensione obtinenda, quam si pari modo, ligno, chartæ, vel alii corpori raro, & specificè leviori, impositus pulvis pyrius, eodem vitro, accenderetur. Notandum tamen a sordibus & pinguedine munda requiri metalla.

SCHOLION.

In omnibus dictis phænomenis transire ignem ex vno corpore in aliud, ex eo patet, quia corpora contigua frigida calefiunt: majorem vero esse transitum, ubi corpus, ex quo fit transitus, frigesit vel extinguitur, quam ubi calorem conservat vel candens manet, probationis non eget. Sic cum in pulverem pyrium eadem radiorum solarium agat quantitas, siue iste metallo siue ligno incumbat, disparitas effectus vero disparitatem causæ, i. e. diversam quantitatem particularum ignearum, necessario involvat, hæc diversa quantitas aliunde explicari non poterit, quam quod in metalla major, in lignum minor quantitas particularum ignearum transeat, hinc quod in priori casu pauciores, in posteriori plures, in pulvere pyrio relinquuntur.

§. 260.

Transit igitur ignis ex corpore quidem quocunque in quodcunque, quod ignem tanta quantitate relative non possidet, (§. 258.) citius tamen, & majori copia, ex corpore specificè leviori in gravius. (§. 252. ad 259.)

§. 261.

Idem istud, quod ignem vocamus, extendit omnia corpora. Sit conus truncatus cavus, ex chalybe vel aurichalco paratus, cujus cavitatem exacte repleat alius conus truncatus solidus chalybeus, si ad certam suæ longitudinis partem intruditur; notetur in cono solido, quousque frigidus in frigidum cavum intrare potest: Calefiat conus solidus, nec amplius ad datam notam intrabit in cavum. Simili modo circa alia corpora solida experimenta instituuntur.

§. 262.

Vas cylindricum paulo majus, ita, ut capiat minimum uncias sex aquæ, angustioris colli, repleatur fluido non calido quocunque, orificium claudatur exacte subere, per cujus medium transeat vas capillare vitreum longum, i. e. cylindrus vitreus cavus, cujus diameter minor est, quam linea Parisiensis, & adscendet fluidum ad certam altitudinem in vase capillari, quæ notetur. Immittatur tale
vas

vas repletum alii capaciori vasi, in quo aqua hæret fervida, & descendet fluidum in vase capillari subito, per pauca momenta, magis vel minus, pro capacitate vasis cylindrici, dein vero successive adscendet ad insignem altitudinem.

§. 263.

Descensus fluidi dilatationem vasis ab igne sequitur, adscensus vero expansionem fluidi notat.

§. 264.

Immittatur idem vas fluido repletum, postquam adscendere desiit fluidum, & locus, vbi hæret, notatus est, in vas quoddam aqua frigida repletum, & de novo subito per pauca momenta adscendet, ad maiorem altitudinem, dein vero statim descendet.

§. 265.

Particulæ igneæ ex vno corpore abeunt in aliud, si hujus partes non jam particulis igneis obductæ sunt. (§. 260.) Ergo ex vitro calido in aquam frigidam. Cum igitur ab iis expansum esset vas, (§. 262. 263.) cessabit expansio, hinc propter contactum immediatum, tantum, quantum poterunt, ad se accedent partes vitri, ergo coarctatur spatium, in quo hæret fluidum, ergo adscendit. Quod si

subsequentibus momentis, ex eadem ratione, (§. 260.) ignis partes ex fluido calido in frigidam aquam transeunt, minus partes fluidi occupant spatium, hinc descendet in vase capillari.

§. 266.

Idem istud, quod ignem vocamus, auget pondus plumbi, stanni, mercurii, reguli antimonii, si calcinantur, five calcinatio fiat igne culinari, five per radios solis. (*Mem. de l'Acad. Roy. des sciences d'anne 1709. pag. 522. ad 524. L'EMERY cours de chimie cap. V. BOYLE de ponderabilitate flammæ.*)

SCHOLION I.

ILLUSTRIS STAHLIVS *Experiment. & observat. chymic. & physic. num. CCC. p. 347. & 348.* putat non valere consequentiam ab incremento ponderis alicujus corporis ad accessionem alius corporis gravis, quia sola condensatione pondus corporum cresceret. Probationis loco egregium adfert Phænomenon; dicit enim: *plumas tenerrimas, (quales eminenter sunt, quas Cyderæ Dunen appellant) densa compressione in saccos compactas, tantum incrementum ponderis inde sortiri, quod vel ad libras usque in centenario ascendit.* Ipse rem ita inveni:

Plumarum in sacco lineo, quantum fieri potuit, compressarum & filis constrictarum,

rum, vna cum sacco, pondus æquabat libris 3, vnciis 4, drachmæ 1, & granis 30, pondus sacci linei atque filorum erant vnciæ 7, drachm. 1, gran. 50, ergo pondus plumarum compressarum erant libræ 2, vnciæ 12, drachm. 7, gr. 40.

Plumis dein in saccum capacissimum translatis, cujus pondus erant libræ 2, drachmæ 6, pondus plumarum & sacci capacioris junctim esse debuissent libræ 4, vnciæ 13, drachm. 5 & gr. 40, ast deprehendi tantum æquale libris 4, vnciis 13, & drachm. 2, ergo pondus imminutum erat ad drachm. 3. gr. 40, id quod quam proxime quinquagesimam ponderis plumarum partem exhibet.

SCHOLION 2.

Tametsi vero veritatem experimenti concedo, nego tamen hanc ponderis imminutionem a condensatione qua tali pendere. Cum enim omnibus notum sit, plumulas tenerrimas fere totas a visciditate aeris sustineri, (hinc enim est, quod adeo tarde in aere cadant, cum celerrime in spatio ab aere vacuo descendant §. 309.) mirum sane non est, cum per majus spatium distributæ ab aere ex parte sustineantur, minime vero quando compressæ sunt, (quia tunc aer ad singulas plumulas accedere nequit) in primo casu partem tantum ponderis, eam nempe, quæ

ab aere non sustinetur, in libram agere, in altero casu vero totum pondus premere. Minime igitur pondus ex condensatione qua tali crescit, sed tunc demum augeri videtur, si pars rarefacti corporis ab aere sustentatur. Ne dicam, si vel maxime fieri posset, ut corporum pondera condensatione crescerent, probandum adhuc esse, metalla calcinatione condensari.

§. 267.

Ignis igitur est congeries corpusculorum, (§. 261. ad §. 265. §. 3.) subtilissimorum, (§. 251. ad §. 265.) levissime cohaerentium: (ibid.) Ergo est corpus fluidum, (§. 110.) & particulas habet sphaericas, (§. 165.) quæ figura etiam ex legibus reflexionis, (§. 93.) quas servant, (§. 468.) demonstrari potest.

§. 268.

Cum fluidum ab igne diversum ne fingi quidem queat, quod ignem premere posset, ita ut dicta phaenomena (§. 251. ad §. 269.) producat; penetrabit tanquam specificè levius, adhærens corporibus: (§. 206.) ergo, cum ignis in omnia penetret corpora, (§. 260.) inter corpora sensibilia minimam habebit gravitatem specificam. (§. 161. PRO. I. §. 251.)

§. 269.

Ratio igitur transitus ex §. 244. & 245, penetrationis & extensionis vero ex §. 232. 234. & petenda est.

§. 270.

Cum ignis omnia penetret corpora, (§. 251.) corpora vero sint impenetrabilia (§. 37.) omnia corpora erunt porosa.

§. 271.

Cum ignis transeat in corpora, quia iisdem adhæret, (§. 268. 269.) nullibi copiose existere potest, nisi ubi vi quadam quasi colligitur, uti in focis speculorum & vitrorum causticorum, (§. 440. nro. 1.) vel ubi insignis copia particularum specificæ graviorum existit, quibus etiam copiose adhæret.

§. 272.

Cum igitur ignis flammæ nomen acquirat, si vna cum aliis paucis terreis particulis hæret in fluido aereo, aeris vero gravitas specifica sit admodum exigua, (§. 305.) multo minor particularum ignearum copia constituet flammam, quam corpus ignitum, ratione magnitudinis flammæ æquale. (§. 271.)

SCHOLION.

A posteriori data thesis confirmatur eo phænomeno, quo videmus, manum,
per

per flammam quidem, non vero per superficiem ferri vel carbonis candentis, tarde satis & sine læsione moveri posse.

CAPVT VI.

DE AERE.

§. 273.

VBivis locorum, vbi nihil cernitur, quod immediate tangat corpus nostrum, & homo existere, atque manum libere versus faciem movere, potest, quivis, si celerius paulo moveat manum versus faciem, ita tamen, vt faciem non attingat, sentiet debilem impulsus.

§. 274.

Istud, quod impellit, est corpus (§. 3.) fluidum, (§. 110.) manum enim sine impedimento sensibili transmittit, itemque alia corpora levissima, ergo levissime ejus partes cohærent.

§. 275.

Corpus istud fluidum, (§. 274.) quod vbivis locorum reperitur, vbi nihil videmus, aerem vocant.

§. 276.

Repleatur cylindrus vitreus, longitudinis trium quatuorve pedum, in vno extremo clausus, mercurio; si perfecte
re-

repletus est, claudatur etiam alterum orificium digito, invertatur totus cylindrus, & orificium, digito tectum, immergatur in vasculum capacius mercurio repletum, & descendet mercurius in cylindro, donec ejus superficies distet, a superficie mercurii in vasculo capaciori, circiter 27 digitos & 6 lineas Parisienses. Tale instrumentum barometron vocant, istudque circa initium præteriti seculi invenit TORRICELLIVS Italus.

§. 277.

Extrahatur lente cylindrus vitreus ex mercurio in vase capaciori, ita ut aer, qui semper hæret in superficie mercurii in vase stagnantis, (§. 275.) possit intrare in cylindrum vitreum per orificium inferius; quamprimum introitus aeris observatur, immittatur subito rursus cylindrus in mercurium stagnantem, & observetur bullula pellucida. Hæc adscendit, & omni adscensus momento crescit immo mercurium maximo impetu versus superiora vasis pellit.

§. 278.

Dum bullula inferiorem in cylindro vitreo occupat locum, premitur a totius columnæ mercurialis pondere, quo magis vero adscendit, eo minor est columna mercurialis, quæ bullulæ incumbit, & eo mi-

minor quoque est pressio. Incrementum igitur bullulæ, aut propter aerem de novo accedentem, aut propter pressionem imminutam fit. Per vitrum aerem non transire, infra (§. 301.) dicenda experimenta docebunt, nec per mercurium novus accessus observatur, ergo crescit bullula ob decreascentem pressionem, vti quoque ordo incrementi docet. (§. 277.)

§. 279.

Quicquid sese expandit sola resistentia ablata, istud ante expansionem non fuit in statu naturali, sed violento compresso, & est corpus elasticum; (§. 69. 191.) Atqui aer intrat in cylindrum, vti hæret in superficie mercurii, & dein sese expandit, sola pressione imminuta; (§. 278.) ergo aer, vti hæret circa superficiem terræ, est compressus, & corpus elasticum, i. e. continuo expansionem molitur, & actu expanderetur, nisi sibi ipsi, & corpora vicina, obstarent. Habet igitur aer particulas quidem sphæricas, (§. 275. 165. nro. 3) non tamen solidas, sed intus cavas, (§. 279.) adeoque spongiosis corporibus similes, (§. 190. 191.) unde ejus elasticitas explicari potest.

§. 280.

Sphæra vitrea paulo major, v. g. 6. 8. digitorum in diametro, epistomio munita,

1) clau-

1) clauso epistomio ad radicem alicujus montis, in cacumen montis transferatur; ibi plumula ad orificium epistomii applicetur, & movebitur hæc, aperto epistomio, extrorsum:

2) quiescente plumula, claudatur rursus epistomium, & deferatur sphaera ad radicem montis, ibi, aperto epistomio, movebitur plumula introrsum;

3) Semel aperto orificio, five id fiat in cacumine, five ad radicem montis, quotiescunque claudas, rursusque aperias in eodem loco, eodemque tempore, nullum senties plumulae motum.

§. 281.

Aerem esse, qui exitu suo in cacumine montis plumulam ab epistomio remonet, & introitu, ad radicem montis, introrsum plumulam movet, nemo fortitan negabit: Ergo elasticitas aeris ad radicem montis major est, quam ejusdem elasticitas in cacumine. (§. 279. 25.)

§. 282.

Aer, in cylindro quodam contentus, per embolum intrusum, vel alio modo, (§. 296.) ulterius potest comprimi. Cum igitur aer circa terram compressus sit, (§. 279.) & ille ad radicem montis nec ulterius brevi tempore comprimatur, nec sese vi elateris extendat, (quodcunque

que enim horum fieret, plumula orificio sphaera admota quovis momento sese moveret, id quod contra experientiam,) (§. 280. nro. 3.) & ejusdem conditionis sit aer in cacumine montis harens, (ibid.) erit in vno eodemque loco compressio aeris elasticitati ejusdem æqualis, id quod etiam a priori ex §. 33. patet.

§. 283.

Cum igitur elasticitas aeris ad radicem montis major sit, quam in cacumine ejusdem, (§. 281.) in quolibet vero loco compressio elasticitati sit æqualis, (§. 282.) erit etiam compressio major ad radicem montis, quam in cacumine: Hinc & vis premens major erit ad radicem montis, quam in cacumine: Atqui nulla vis crescit vel decrescit altitudine crescente vel decrescente, nisi gravitas in corporibus fluidis gravibus, ubi, cum altitudine, moles & pondus augentur; (§. 112.) Ergo & hic fluidum premens grave esse debet, cujus moles aucta est ad radicem montis, imminuta in cacumine, atqui ipsius aeris moles aucta est ad radicem montis, imminuta in cacumine, ergo ipse aer superior premit inferiorem; ergo aer est gravis. (§. 57.) Id quod etiam a posteriori (§. 305.) confirmamus.

§. 284.

§. 284.

Mercurius in barometro non quiescere deberet, nisi eandem quam mercurius in vase capaciore haberet altitudinem; (§. 112.) quiescit tamen, (§. 276.) ergo aliquid superficiem mercurii in vase capaciore ut premat, necesse est, quod mercurii superficiem in canali cylindrico non premit. Atqui aer premit superficiem mercurii in vase, (§. 283.) non vero superficiem mercurii in cylindro, (§. 278. 276.) ergo aer æquilibrium, minimum ex parte, dat mercurio in barometro stagnanti.

SCHOLION I.

Dico aerem æquilibrium, *minimum ex parte*, dare mercurio in barometro, non quod dubitem totam mercurii altitudinem in barometro pendere ab aeris pondere, sed quia ex dato ratiocinio majus quid inferri nequit. Ex phænomeno vero, infra (§. 303. nro. 1.) adducendo demonstrari potest, solum pondus aeris esse, totius altitudinis mercurii in barometro, unicam & sufficientem rationem. Quocunque enim pondere ablato effectus pressionis totus cessat, istud pondus unica fuit effectus causa, atqui pondere aeris, una cum aere, ablato, cessat omnis altitudo mercurii in barometro major quam quæ ex pressione mercurii in vasculo

Q

lo

lo esse debebat, ergo pondus aeris vnica istius altitudinis maioris mercurii in barometro est causa.

SCHOLION 2.

Si quis dubitet, an aer, vel aliud fluidum canali non inclusum, sed libere mercurio in vasculo incumbens, mercurium in barometro elevare possit, immergat barometron aquæ, & videbit crescere altitudinem mercurii in barometro tanto magis, quo profundius barometron aquæ immergitur; ita quidem, vt semper incrementum altitudinis sit pars decima quarta altitudinis aquæ, a superficie hujus, vsque ad superficiem mercurii in vasculo, computata.

§. 285.

Crescente pondere aeris, ex quacunque causa, crescit quoque altitudo columnæ mercurialis, (§. 25. 112. 284.) & contra. Hoc incrementum vt observare queant Physici, delineant in charta longitudinem trium digitorum Parisiens. & quemlibet digitum in 12. lineas, atque quamlibet lineam in 10. partes, quas scrupulos dicunt, eo modo, vti decempedæ geometricæ delineantur, dividunt:

Tabula VII. Ad initium infimi digiti scribunt 26, secundi 27, tertii 28, ad hujus finem 29.
Fig. 39. Firmato barometro ad tabulam, a superficie

ficie mercurii stagnantis *a* numerant 26. digitos Parisienses, & ad istud punctum *b*, quod est vigesimum sextum a superficie, *a*, applicant istam lineam chartæ in tres digitos divisæ, cui numerus 26. adscriptus est.

§. 286.

Ex §is 112 nro 1. atque 116. patet, qualiacunque sint fluida in duobus canalibus contenta, atque in æquilibrio constituta, modo diametri canalium sint æquales, fluidorum pondera quoque esse æqualia. Ergo & pondus columnæ aeris, computatæ a superficie mercurii stagnantis in vase capaciore usque ad extremum aeris, tantum erit, quantum est pondus columnæ mercurialis, cujus basis æqualis est basi columnæ aeris, & altitudo æqualis 27½ circiter digitis Parisiensibus.

§. 287.

Mercurius sub altitudine 27. digitorum cum dimidio, æquilibrio servaret cum aqua, cujus altitudo est quaterdecies major, (§. 116.) i. e. 385. digitis, vel 32. circiter pedibus æqualis: Ergo, si aqua, sub tali altitudine, est in vase superius clauso, ne aer ejus superficiei inhærere possit, & inferius vasis extremum hæret in capaciore vase aqua repleto, cui aer incumbit, quia aer tantum premit,

Q²

quan-

quantum columna mercurii $27\frac{1}{2}$ digitos alta, (§. 286.) poterit aeris pressio in mercurii pressicnis locum substitui, & suspensa manebit aqua sub altitudine 32. pedum.

§. 288.

Pondera, columnæ aeris a superficie terræ ad extremum vsque aeris, columnæ mercurii, cujus altitudo sunt $27\frac{1}{2}$ digiti, atque columnæ aquæ altitudinis 32. pedum, sunt æqualia, si columnarum bases sunt æquales. (§. 287) Cum igitur constet modus inveniendi pondus columnæ aquæ, ex data basi atque altitudine, (§. 114.) constat quoque modus inveniendi pondus columnæ aeris, pro data basi, quod crescit in ratione basium.

§. 289.

Cognito igitur semel pondere aeris datam basin premente, quovis tempore, ex data altitudine barometri, pondus aeris, eidem basi incumbentis, indagari poterit. Sunt enim pondera mercurii vti massæ, & massæ in cylindris vti altitudines, si bases sunt eadem vel æquales: Cum igitur tota altitudo cylindri mercurii in $27\frac{1}{2}$ digitos vel in 330. lineas divisa concipiatur; ponamus cadere mercurium per 4. lineas, erit prior altitudo ad hanc, vt 330 ad 326, & in eadem ratione pondus prioris columnæ ad præsentis columnæ

mnæ pondus: Cum igitur pondera columnarum aeris semper sint æqualia ponderibus columnarum mercurii, (§. 285. 288.) erunt pondera columnarum aeris, sub eadem basi, vti pondera columnarum mercurii: Quodsi ergo ad 330. 326. & pondus cognitum aeris v. g. 50. librarum (§. 143.) quæritur quartus proportionalis, iste erit æqualis $49\frac{1}{3}$ libris, ponderi nempe desiderato, quod variabit, prout terminus secundus variat.

§. 290.

Tametsi vero hæc barometra (§. 276.) sint maxime usu recepta, duo tamen merito desiderantur;

1) quod, quia spatium maximum, per quod cadit & adscendit mercurius, tribus digitis tantum æquale est, leves aeris mutationes in barometro haud sint sensibiles;

2) quod, nisi diameter vasis sit decuplum diametri cylindri, nulla altitudo mercurii exacte haberi queat: Descendente enim mercurio in cylindro, adscendit mercurius in vase, & contra; quia igitur principium, numerandi 26 digitorum altitudinem, (§. 285.) semper mutatur, etiam schedulæ locus mutandus foret, quod vero non fit. Evitatur vero aliquo modo hoc incommodum, si vasis inferioris diameter decuplo major fit,

quam diameter cylindri, tunc enim circulus in vase centuplo major erit circulo in cylindro, adeoque, si per 100 lineas descenderet mercurius in cylindro, iste in vase non nisi per vnam lineam adscenderet. Cum vero ad summum mercurius in cylindro per 36 lineas descendere queat, (nro. 1.) adscendet mercurius vix per tertiam partem lineæ.

§. 291.

Tabula VIII. Fig. 42. Omnia incommoda evitantur in barometro Bernullii, quod cylindro verticali *a b* jungit horizontalem *c d*, in *d* apertum, cujus diameter minimum tertia pars diametri cylindri *a b* esse debet; Sic enim, propter horizontalem situm, quantumcunque descendat vel adscendat mercurius in *a b*, non mutatur altitudo in *c d*; &, si in canali *a b* mercurius per vnicam lineam descendit, ejus extremum in *e* per novem lineas versus *d* movebitur. Hoc tamen monendum, nisi diameter cylindri *c d* sit minimum vni lineæ æqualis, humiditates, per orificium *d* intrantes, tantam cohesionem inter mercurium & vitrum producere, vt in ordinariis barometris mercurius per 5 lineas adscendere descendereve queat, absque eo, vt tantillum in Bernulliano locum mutet.

§. 292.

§. 292.

Cum elasticitas aeris inferioris semper fit æqualis ponderi prementi aeris, (§. 282.) haud mirandum, barometron in conclavi, vel alio loco clauso, eandem altitudinem servare ac sub dio. (§. 18.)

§. 293.

Cylindrus incurvatus, ita ut vnum *Tabula* brachium *a b* altero *b c* sit brevius, vel *VIII.* etiam æquale, repleatur fluido visibili *Fig. 43.* quocunque; ponatur orificium *a* in vas quoddam *d e f*, eodem fluido repletum, alterum vero orificium *c*, vel sibi relinquatur, vel itidem ponatur in vas *g l b*, siue vacuum siue plenum, modo superficies fluidi *g b* terræ propior sit, quam *d f*; & adscendet fluidum ex vase *d e f* per canalem *a b*, atque per *b c* rursus descendet, nec cessabit hic fluxus, nisi vel vas *d e f* evacuatum sit, vel superficies fluidi *g b*, in vase *g b l*, tantum adscendat, ut cum superficie *d f* sit in vna linea recta; Tale instrumentum siphon dicitur.

§. 294.

Ponamus fluidum in canali esse aquam, quia aer in *b* non potest superficiem aquæ in cylindro premere, clausus enim est, columna aeris *m d f n* premet columnam aquæ *r b*, tanta vi, ut altitudinem 32. pedum occuparet, nisi parietes

tes obstarent. (§. 287) Aequali vi columna aeris $ngbo$ premit columnam aquae cb sursum, ex eadem ratione: Assumantur ergo pressiones harum aeris columnarum aequales, v. g. 20. libris, sit pondus columnae aquae rb aequale vni librae, erit pondus columnae aquae bc , secundum nostram figuram, aequale 6. libris. Pondera harum columnarum aquae resistunt pressioni columnarum aeris, pressio igitur columnae aeris $mdfn$, post subtractam resistantiam vnus librae, continuabit vi, aequali 19 libris; pressio vero columnae aeris $ngbo$, post subtractam resistantiam 6 librarum, continuabit vi 14 librarum, majori ergo vi columna rb premitur sursum, quam cb , ergo aqua in rb adscendit, in bc vero descendit. (§. 25.)

§. 295.

Si aqua, vel aliud fluidum, ab aqua haud longe gravitate specifica diversum, continetur in siphone, potest longitudo minoris brachii rb $25\frac{1}{2}$ pedibus aequalis reddi; (§. 287. & STVRM. Colleg. curios. par. 2. pag. 84.) Si vero mercurius haeret in siphone, minoris brachii altitudo 26 digitos vix excedere potest, (§. 276.) praecipue si angustior & humidior paululum est canalis: Adhaesio enim fluidorum ad parietes canalis, vti sustentationem iuvat, (§. 167. nro 2.) sic motui resistit, ne
dis

dicam, ipsum aeris pondus in tantum sa-
pius imminui, vt mercurium vix sub 26.
digitorum altitudine suspensum tenere
queat.

§. 296.

Incurvetur canalis vitreus æqualis
vbivis capacitatis, & in vno extremo d
clausus, circa extremitatem clausam, *Tabula*
que dum crura *abcd*, post incurvatio- *VIII.*
nem, sint parallela; adplicetur firmiter *Fig. 44*
in situ verticali parieti cuidam, v. g. li-
gneo, dividatur crus brevius *c d* in tot
digitos Parisiens. in quot fieri potest, v. g.
in 14, & crus longius *ab* itidem in tot di-
gitos, in quot fieri potest, v. g. in 40, in-
fundatur in crus longius mercurius, &
occupabit mercurius in duobus canalibus,
itemque aer inclusus in canali minori,
spatia talia, vti in sequenti tabula exhi-
bentur:

Altitudines mercurii in canali longo	Altitudines mercurii in canali brevi	Spatia aeris in- clusi in canali breviori
0	0	14
3 $\frac{3}{8}$	1	13
6 $\frac{7}{8}$	2	12
10 $\frac{1}{2}$	3	11
15	4	10
20 $\frac{5}{8}$	5	9
26 $\frac{3}{8}$	6	8
34 $\frac{1}{2}$	7	7
	Q $\frac{5}{8}$	Quod si

Quodsi igitur aer in canali, antequam mercurius infunditur, compressus concipitur a pondere æquali columnæ mercuriali altitudinis $27\frac{1}{2}$ digitorum, (§. 276. 281. 284. 288.) & altitudo mercurii in minori canali e.g. 1. subtrahitur ab altitudine ejusdem in majori canali, $= 3\frac{3}{8}$ (§. 112) erit summa, ex residua altitudine, $= 2\frac{3}{8}$ & altitudine $27\frac{1}{2}$ digitorum, $= 29\frac{8}{8}$ ad altitudinem $27\frac{1}{2}$ digitorum, vti spatium, quod aer occupaverat, cum a solo aere comprimeretur, $= 14$ ad istud, quod occupat, dum ab aere & quadam mercurii columna simul comprimitur $= 13$; i.e. spatia aeris compressi sunt in ratione inversa ponderum prementium.

SCHOLIUM.

Cum prius vitrum sit diffractum, alio jam experimenta exhibeo, cujus crus brevius *ad* octo tantum digitorum habet longitudinem: hujus vero phænomena ex sequenti tabula patent.

Altitudines mercurii in canali longo	Altitudines mercurii in canali brevi	Spatia aeris in- clusi in canali breviori
--	--	---

0	0	8
$4\frac{1}{4}$	1	7
$11\frac{1}{2}$	2	6
$19\frac{1}{2}$	3	5
$31\frac{1}{2}$	4	4
$50\frac{1}{2}$	5	3

No.

Notandum quoque

1) canalem vitreum esse eligendum, cuius diameter apertura 2 vel 3. lineis sit æqualis: Quodsi enim minor sit, mercurius non æqualiter ad infimam canalis partem descendit, sed in pluribus locis ab aere incluso sustentatur, unde plura oriuntur incommoda: Quodsi vero maior sit, ob pondus mercurii majus, facile diffringitur;

2) parietes quoque canalis vitrei satis crassos requiri, ne a pondere mercurii majore, vel aeris inclusi elatere aucto, disrumpantur; præcipue si aerem, canali breviori inclusum, ad minus quam subduplum spatium, cogere velis.

§. 297.

Cum in hoc experimento (§. 296.) spatium aeris non imminuatur, nisi augeatur mercurii altitudo; erit etiam hic semper elasticitas aeris æqualis vi comprimenti; adeoque per aerem compressum varia phænomena producere licet; id quod bombardæ pneumaticæ & machinæ hydraulicæ, ut fons Heronis, pincerna Stathmici Weigeli, aliæque, a posteriori probant.

§. 298.

Liceat jam, quia in usum auditorii scripta sunt hæc elementa, ea afferre phænomena-

nomina, quæ ope antliæ pnevmaticæ, a GVERIKIO inventæ, exhibere soleo. Tametsi enim multa non ad doctrinam de aere, sed ad alias partes physices pertineant; non solum tamen meis auditoribus commodum erit, ea collecta videre, quæ simul exhibentur: sed nec contra methodum peccamus mathematicam, quia quædam phænomena adducuntur pro confirmanda theoria in antecedentibus data; alia, ut sint fundamentum theoriæ in sequentibus proponendæ; alia vero ita tantum proponuntur, ut infra eorum detur ratio.

§. 299.

Antlia pnevmatica est machina composita ex cylindro cavo metallico, intus exacte lævigato, magis vel minus capaci, in quo embolus, compositus ex orbibus coriaceis, ope rotæ & regulæ dentatarum, antro retroque movetur, atque patina quadam metallica plana, exacte polita, quæ, intermedio canali angusto, vno duobusve epistomis munito, & proxime ad cylindrum perforato, cum cylindro ita connectitur, ut altera canalis extremitas exiguo foramine pateat in fundum cylindri, altera vero, apertura paulo maiore, transeat in mediam patinam.

§. 300.

Plura de structura hujus machinae & inventore ejusdem OTTONE GVERIKIO coram disputabuntur. Hoc vero jam monendum duxi, orificium, per quod aer emittitur ex antlia, in mea antlia esse inter epistomium & cylindrum medium, (distat vero epistomium a cylindro lineas 10.) adeo, vt, clauso orificio isto per comunum truncatum minorem, vix spatium vacuum pisum æquans, relinquatur, quod vero ordinarie oleo, vel alio fluido, ex antlia veniente est repletum, adeo, vt nullus aer ad superficiem epistomii convexam accedere queat; id quod vero impediri nequit, si ipsum epistomium prius oblique, dein verticaliter, est perforatum, pro emittendo aere ex antlia. Et hinc esse credo, quod in quibusdam antliis siphones, aquam vehentes, in aliis oleum, lac vel aquam exantlatam vehentes, continuent suum motum, etiam in vacuo. Quod si enim aer ad superficiem epistomii convexam accedit, vix impediri poterit, quo minus antliam intret.

§. 301.

Imponatur patinae (§. 299.) campana vitrea, quæ habeat marginem planum, intermedio corio; epistomia aperiantur, & embolus protrahatur, ita, vt a fundo vasis circiter pedem vnum cum dimidio

di-

distet, & erit in cylindro spatium ab aere vacuum; aer ergo in campana, apertis epistomiis, sese expandet, (§. 279.) & occupabit spatium in cylindro vacuum; minori ergo quantitate hæret sub campana, quam ante embolum extractum; claudantur epistomia, & embolus retropellatur in cylindrum, & prorumpet aer, ablato cono truncato minore, (§. 300.) ex canali, inter cylindrum & primum epistomium perforato; claudatur hoc orificium, & reiteretur emboli protractio cum reliquis, eousque, donec, retropulso embolo, nulla aeris eruptio ex canali perforato sentiatur, & erit campana ab aere vacua.

§. 302.

Evacuata campana,

1) sub qua hæret barometron, mercurius in eodem descendit, nonnunquam eousque, ut altitudo mercurii in canali non sit major altitudine mercurii in vase, nonnunquam vero, si non exacte ubi vis aeris impeditur accessus, lineæ unius duarumve altitudinem mercurius in cylindro vitreo obtinet, supra reliqui mercurii in vase capaciore stagnantis superficiem horizontalem: Aere de novo admissio ad priorem mercurius rursus ascendit altitudinem. (§. 276. 18.)

2) Si canalis pro barometro aqua repletur, descendit aqua perfecte sub antlia;

lia; aer enim, qui, durante evacuatione campanæ, ex aqua in canali adscendit in vacuum canalis, (§. 316. nro 1. 2.) elasticitate sua (§. 279.) descensum iuvat; non tamen ad primam antliæ suctionem descendere incipit aqua, vti mercurius. Aer enim toto suo elatere, quo est sub campana, ante hujus evacuationem, in vase superius clauso, aquam sub altitudine 32 pedum suspensam teneret; (§. 287. 292.) cum igitur canalis, cui sub antlia aqua inest, sit tantum trium pedum, descensus aquæ in hoc observari nequit, ante quam elater aeris, per evacuationem, in tantum sit imminutus, ut pondere columnæ aquæ, tres tantum pedes altæ, sit minor.

3) Canalis vitreus vtrique apertus, & siphonis in modum (§. 293.) incurvatus, altero extremo agglutinetur campanæ vitreæ in vertice perforatæ; campana imponatur antliæ pneumaticæ, alterum vero canalis crus immittatur vasi mercurio repleto, &, evacuata campana, tanto magis adscendet mercurius in canali, quo magis evacuatur campana ab aere, usque dum, omni aere ex campana ablato, obtineat altitudinem mercurii in barometro. Idem enim est, siue aer ex canali vitreo auferatur suctione antliæ, siue canalis repletione per mercurium; (§. 276.) in utroque enim casu aer mercurium in vasculo premit,

mit, hinc, cum in canali nulla sit resistentia, mercurium elevat, donec pondere suo pressioni aeris resistere possit. Si inferior canalis extremitas vasculo aqua repleto immittitur, ad primam statim antliæ suctionem, aqua per totum canalem adscendit, & magno impetu in campanam ruit. Mercurius enim ad primam antliæ suctionem ad pedis altitudinem adscendit in canali, ergo aqua, eodem aeris pondere, ad 14 pedum altitudinem elevaretur. (§. 287.)

4) Siphon, per quem mercurius vehitur, (§. 293) antliæ pneumaticæ sub campana impositus post tertiam vel quartam antliæ suctionem non amplius mercurium ex vno vase in alterum transmittit, sed mercurius in vertice siphonis rumpitur, & in utroque siphonis crure stagnat, quo magis tamen aer evacuatur, eo magis descendit in cruribus siphonis, uti in barometro, (nro 1.) donec, perfecte exantlato aere, mercurius in siphone sit in eodem plano horizontali cum mercurio in vasis.

5) Si aqua, five sit calida, five frigida, five ab aere evacuata, (§. 316. n. 2.) five minus; vel etiam spiritus vini, oleum olivarum, vel aliud fluidum, per siphonem vehitur, five siphon sit vas capillare, five amplum, perinde est, & talis siphon sub mea ponitur antlia, non continuat
mo.

motum suum fluidum; in vasis tamen capillaribus non ita descendit ad superficiem horizontalem cum reliquo fluido, uti mercurius. (nro. 4.) Hoc tamen monendum, si forsitan mercurius in barometro vel siphone (n. 4.) non perfecte descenderet, etiam aquam motum suum continuare, nisi cruris minoris in siphone altitudo sit quaterdecies major altitudine mercurii in cylindro stagnantis (§. 287.) Immo cum aqua in vase capillari sponte, sine nempe aeris pressione, adscendat (§. 167. nro 3.) patet, nisi crus siphonis brevius majus sit eo spatio ad quod aqua in tali canali ex adhesionem adscendit, motum fluidi non cessare, tametsi omnis aer evacuetur.

6) Marmora rite juncta nunquam, ablato aere exteriori, separantur.

§ 303.

Imponatur orificium lagenæ vitreæ quadrangularis, intermedio corio, patinæ antliæ, (§. 299.) ubi canalis in eam patet, extrahatur aer, & comminuetur, ab aere exteriori premente, cum fragore insigni; aer enim interior, ante exantlationem, tantundem parietes lagenæ premebat ad extra, elatere suo, quantum eosdem aer exterior premit introrsum pondere, (§. 282.) adeoque parietes non resistunt pressionibus, quatenus coherent, sed quatenus sunt corpora impenetrabilia; ablato vero aere interiori, partes pa-

R

rie

rietur cohæsione sua resistere deberent pressioni exterioris aeris, cui vero tanto minus resistere valent, quo sunt maiores parietes, vel, quod idem, quo capacior est lagena. (§. 288.)

§. 304.

Obturetur orificium lagenæ vitreæ quadrangularis paulo majoris subere, viscido ex pice & sebo, atque vesica suilla, imponatur, sub campana, antliæ pneumaticæ, ablato aere exteriori, contento nempe inter lagenam & campanam, in plures partes rumpitur lagena, (§. 282. 297.) nec ullus sonus percipitur, nisi qui oritur ex quibusdam partibus lagenæ ruptæ campanam ferientibus: Ne vero, ab hoc impulsu partium lagenæ, campana quoque confringatur, lagenam indo vel vesicæ bovinæ, vel linteamina laxè circumvolvo. Ab aeris interioris expansione esse lagenæ disruptionem, sensibile fit, si vesica vitulina, exactè clausa, & mediocriter inflata, sub antliam ponitur; hæc enim tanto magis expanditur, quo plus aeris exterioris aufertur, usque dum denique rumpatur. Nonnunquam fit, ut, si non rite orificium lagenæ obturatum est, aer quoque ex lagena prodeat; tunc non rumpitur lagena; quando vero de novo aer in campanam admittitur, adprimendo vesicam, suberem, & viscidum,

dum, ad orificium lagenæ, sibi ipsi viam in lagenam præcludit, hinc lagenam ab aere vacuum in mille frustra premendo elidit. (§. 303. 282.) Quod vero hæc confractio vitri per compressionem fiat; vel ex eo tantum potest cognosci, quod campana non feriatur, & vesica, vel lintamina circumvoluta, non expandantur magis, sed concidant ipso ruptionis momento.

§. 305.

Sphæra vitrea concava paulo major, ita, vt minimum pedem vnum habeat pro diametro, epistomio munita, suspendatur e libra pro pondere ejusdem cognoscendo: Imponatur antliæ, & evacuetur ab omni aere: (§. 301.) Evacuata rursus suspendatur e libra, & exacte mensuretur ejus pondus, quod in mea sphæra 250 granis imminutum reperio. Aequilibrio restituto, aperiatur epistomium, & aeris in sphæram irruptionem partim sono percipere, partim, ex admota orificio charta, quæ versus orificium sphære movetur, cognoscere licet. Quo magis irruit aer, eo magis motatur æquilibrium inter sphæram & pondus libræ impositum, ita, vt sphæra superpondium rursus acquirat, isti quod antea erat amissum, perfecte æquale, nempe 250 granorum. Hinc a posteriori patet, cum aer

sphæræ subtrahatur hujus gravitatem minuatur, additus vero eandem augeat, aerem corpus esse grave. Idem quoque phenomenon inservit gravitati specificæ aeris indagandæ in relatione ad aquam, aqua enim, quæ eandem sphæram replet, habet pondus 30 librarum, unius drachmæ & 36 granorum, sive 230496 granorum; Est igitur gravitas specificæ aquæ, ad gravitatem specificam aeris ut 922. ad 1. Aer igitur, tanquam corpus specificè levius, omnibus adhærebit corporibus sensibilibus, & tam ex hac ratione, quam, quia continuo aer inferior premitur, (§. 279.) omnia spatia vacua, ad quæ accedere potest, & quæ suis particulis non sunt minora, occupabit.

SCHOLION I.

Omnes Physici, qui aeris gravitatem indagarunt, eam talem invenerunt, quod aeris gravitas specificæ sit ad gravitatem specificam aquæ circiter ut 1. ad 900, omnes tamen quoque inter se differunt. Nec mirandum, nam

1) aeris pondus non solum in diversis locis diversum esse solet, sed & in vno eodemque loco notabiliter variat, in tantum, ut interdum nona parte sui ponderis gravior esse possit, quam alio tempore fuit: (§. 276. 290. nro. 2.)

2) A-

2) Aqua quoque, non solum e diversis fontibus hausta, diversam habet gravitatem specificam, sed & ex vno fonte hausta, prout magis vel minus est frigida, hinc magis vel minus condensata, diversæ gravitatis specificæ reperitur.

3) Nec semper fieri potest, vt sphaera vitrea, quamvis omnis adhibeatur diligentia, exacte evacuetur, hinc aeris in sphaera hærentis pondus rite cognoscatur.

Magis igitur mirandum foret, si duo Phyfici eandem rationem gravitatum specificarum aeris & aquæ invenirent, quam si diversam exhibent.

SCHOLION 2.

Illustris NEWTONVS *Optices* p. 228. ex eo phænomeno, quod aurum facillime effluvia magnetica transmittit, (Schol. 2. ad §. 385.) concludit, aurum plures habere meatus, quam partes solidas. Ponamus

1) dimidiam auri molem partibus auri non esse repl. tam,

2) cum aeris gravitas specifica sit ad gravitatem specificam aquæ vt 1 ad 922, (§. 305.) gravitas vero specifica aquæ sit ad gravitatem specificam auri vt 1 ad 19. 6, (§. 378.) esse gravitatem specificam aeris ad gravitatem specificam auri vt 1 ad 18071.

3) quia omnium corporum partes omnes minimæ æquali gradu gravitate vr-

gentur, (Schol. 2. nro 3. & 6. ad §. 63.) esse numerum partium in auro ad numerum partium in aere ejusdem molis vt 18071 ad 1.

4) auri aerisque æquales moles in 36142 partes æquales esse diuisas, erit

5) numerus partium solidarum auri = 18071; (nro. 1.) ergo

6) numerus partium solidarum in aere = 1. (nro 3.) ergo

7) quantitas partium solidarum, quavis in aeris quantitate, ad quantitatem spatiolorum particulis aereis solidis non repletorum vt 1 ad 36141.

Ex hac insigni particularum aerearum porositate ratio patet, quare aer, præ reliquis corporibus, insigni gradu comprimipossit.

§. 306.

Campanæ rotundæ non comminuuntur; vitreæ enim particule non extensæ ulterius compriminequeunt. Cum igitur aer, tanquam fluidum, æqualiter vbivis premat, (§. 119.) & in circulari figura vectis non habeat locum; deberent VIII. omnes partes, in circulo exteriori *abcd* Fig. 45. constitutæ, simul intrare in locum earum, quæ circulum minorem *efg* replent: Atqui hoc propter impenetrabilitatem fieri nequit; ergo nec comminui possunt campanæ vitreæ rotundæ ab aere.

§. 307.

§. 307.

Aer in campana, orbi cuidam imposita, harena, tanta vi campanam premit sursum, quanta a pondere aeris incumbentis ea premitur deorsum; (§. 282.) hinc, talem elevaturus campanam, non nisi proprium campanæ pondus superare debet: Ablato vero aere interiore, nihil ponderi aeris exterioris dat æquilibrium, nisi solidum, cui insistit campana; hinc, elevaturo hancce, tam aeris, quam campanæ, pondus, resistit. Quo major igitur campana, eo minus ab orbe, cui insistit, auferri potest. (§. 288.)

§. 308.

Par est ratio duorum hemisphæriorum Guerikianorum, duorum marmorum politorum, ex parte, vel duorum orbium ex aurichalco confectorum, & intermedio oleo vel sebo junctorum; ubicunque enim aer inter duo corpora non est medius, ibi, in separandis corporibus, pondus semper aeris simul superandum erit. Ab hac vero aeris pressione omnem corporum cohesionem derivare, est effectum sua causa majorem allegare, id quod ex §. 288. cognosci potest.

§. 309.

Resistere aerem motui corporum, infinitis exemplis probari potest: Inter

alia vero, etiam descensui eorundem ex gravitate resistere, adparet, si nummus aureus, & chartula, vel plumula, in cylindro vitreo ab aere vacuo, duos minimum pedes alto, simul descendunt, eodem enim tempore absolvunt descensum; cum, si aere repletus sit cylindrus, tardius chartula, vel plumula, cadat, quam nummus.

§. 310.

Candefiant duo æquales coni chalybei æqualiter, eximantur simul ex igne & suspendantur e filis ferreis, ita ut coni a nullo alio corpore, nisi ab aere, & filo ferreo, contingantur: alter ponatur sub campanam, & auferatur aer ambiens; alter vero hæreat in aere liberiore. Post dimidiæ horæ spatium, postquam nempe hic conus, qui hæret in aere liberiori, omnem calorem amisit, admittatur aer ad eum, qui hæret sub campana, & erit adhuc adeo calidus, ut sine læsione tangi nequeat.

§. 311.

Si duo carbones æquales, æqualiter candentes, hieme simili modo (§. 310.) tractantur, nonnunquam observatur carbo sub antlia calidior, quam iste, qui extra antliam hæsit. Ratio, ob quam non semper istud fit, est, quia raro duo carbo-

bones æqualiter candentes obtinentur; Quod vero differentia caloris tanta non sit, quanta in conis ferreis candentibus deprehenditur, ex eo est, quod carbonēs sint porosi admodum, & insignem quantitatem aeris contineant, qui, ablato aere exteriorē, (§. 301.) in campanam evacuatam prorumpit, (§. 279.) &, hoc suo motu, particulas igneas maximam partem propellit, id quod in conis chalybeis fieri nequit.

§. 312.

Hæc experimenta (§. 310. 311.) monstrant, corpora calida, absente aere, diutius suum servare calorem, quam eodem præsentē; cujus ratio est, quod aer, tanquam corpus specificè gravius, quam istud, quod post aeris ablationem sub antlia hæret, (§. 305.) majorem quoque ignis quantitatem auferre debeat, eodem tempore, solo suo contactu, quam fluidum residuum, (§. 260.) quod ætherem vocant. (§. 737. n. 5.) Quia tamen corpora calida, si diutius hærent sub campana exantlata, tandem omnem amittunt calorem, probabile est, ætherem igne esse specificè graviores. (§. 260. 252.)

SCHOLION.

Dico probabile esse ætherem igne esse specificè graviores; cum enim calor non

R 5

ex

ex præsentia particularum oriatur ignearum, sed ex eorundem motu, motus vero corporis cessare possit ex resistantia alterius corporis, hinc & motus particularum ignearum cessare possit ex resistantia partium solidarum corpus constituentium, calor quoque in quodam corpore cessare poterit, tametsi nullæ partes igneæ in contigua corpora transeant.

§. 313.

Flamma quævis, sive candelæ, sive spiritus vini, sive sulphuris, statim, paululum tantum ablato aere, extinguitur; speciatim vero candelæ flamma successive adscendit versus extremum ellychnii, semperque suam figuram servat acuminatam; cujus ratio hæc est: Versus aerem, tanquam corpus igne specificè gravius, semper moventur particulæ ignis, quousque aer particulis igneis non tantum est repletus, quantum a corpore, ex quo transeunt igneæ, repleri potest, (§. 260.) idque tanto majori quantitate, quo majori hærent in solido, v. g. ellychnio. (§. 244. 476. nro 1.) Hæ particulæ igneæ, si hærent in solido minus denso, (sive hæc densitas minor sit, a structura partium solidi, sive, ex parte, ab ignis majori copia) motu suo versus aerem simul auferrent particulas quasdam terreas, (§. 242.) quippe minimi ponderis, & cum reliquis

quis particulis terreis non cohærentes, quia vndiquaque igneis particulis sunt cinctæ & repletæ. Hæ particulæ terreæ, sigillatim sumtæ, sunt particulæ candentes, (§. 536.) collectim vero sumtæ dant flammam. (§. 272. 540. nro 4.) Requiruntur ergo ad flammam particulæ terreæ, quia aqueæ & aereæ ob gravitatem specificam minorem (§. 305. 357. nro 1.) haud candescunt, atque aer, vt motus particularum calidarum extra superficiem corporis, particulis igneis repleti, fiat continuus; aer enim calefactus extenditur, (§. 476. nro 4.) fit reliquo aere specificè levior, hinc adscendit, secum aufert particulas candentes flammam constituentes, aeri-que adhærentes, & novus frigidior, novum particularum candentium motum excitans, (§. 260.) in ejus succedit locum; aere igitur ablato aufertur causa exitus particularum ignearum ex corpore ignito, hinc ipse exitus, & flamma, cessant.

§. 314.

Pulvis pyrius, sub campana exacte ab aere evacuata, a radiis solis per lentem collectis (§. 440. nro 1.) debilioribus (cap. 12.) funditur, i. e. plures particulæ, juxta sese positæ, in vnum globulum coeunt; non vero accenduntur aut diffiliunt; A radiis vero solis vehementioribus, quales sunt æstate, tempore meridiano, colle-

lecti, prius funduntur eæ, quas focus tangit, dein diffiliunt, sed sine sono, & absque eo vt flamma percipiatur; Nec inflammantur, aut diffiliunt particulæ aliæ, proxime adjacentes pulveris pyrii, fumus tamen, post quamvis explosionem non solum, sed etiam, fusione tantum fiente, sese manifestat. Citius quoque diffiliunt particulæ fusæ, si ligno, quam si lapidi sunt impositæ, (§. 259.) id quod partim ex jam dictis, partim ex infra dicendis patebit. (§. 536. 537. 540. 542.)

§. 315.

Si per pyriten chalybs oblique feritur, nec scintillæ animadvertuntur, nec pulvis pyrius hoc modo accendi potest, si concussio fit sub campana ab aere vacua. (§. 538 nro 2.)

SCHOLION.

Hæc phænomena (§. 314. & 315.) probant nec scintillam nec flammam ex particulis crassis, aere absente, excitari posse.

§. 316.

1) Aqua frigida in vase vitreo imponatur antliæ pnevmaticæ, sub campana vitrea; ablato aere, bullolæ minus pelucidæ sese ostendunt in tota aqua, majores hæ sensim fiunt, maxime ad parietes

tes vasis, quibus adhærent; dein vero tanto majori adscendunt celeritate, quo sunt majores, nunquam tamen tanta copia, ut ebullitionem præstent. Aerem esse bullulas adscendentes, tam perspicuitas quam elasticitas, vi cujus sese expandunt, pressione aeris exterioris ablata, (§. 279.) atque gravitas specifica minor, aquæ gravitate, (§. 132.) ostendunt. (§. 275.) 279.)

2) Aqua fervida si antliæ supponitur, non solum bullulæ istæ citius sese ostendunt, sed & tanta copia & celeritate adscendunt, ut aqua perfecte ebulliat, & maximam caloris partem amittat.

3) Idem præstant sanguis, urina, lac, oleum, spiritus acidi, oleum tartari per deliquium, & oleum olivarum, calida; spiritus vini vero etiam frigidus ebullit. De sanguine, lacte & oleo notandum, hæc fluida eousque continuare ebullitionem, usque dum totum fere vas, in quo hærent, evacuatum sit.

§. 317.

Ex hisce phænomenis (§. 316.) concludo

1) aerem in fluidis crassis omnis generis copiose contineri; quicquid enim prodit ex corpore, istud intus ut fuerit, necesse est; Aerem vero esse quod prodit §. 316. nro. i probavimus.

2) Aerem

2) Aerem ex aqua prodire solo pondere aeris incumbentis ablato; hinc, cum nullus motus vnice, ob vim quandam ablatam, oriatur, nisi vbi vires contrariæ fuerint in æquilibrio, vt aer, etiam in fluidis contentus, sit in æquilibrio cum pondere aeris incumbentis.

3) Aerem in fluidis elatere suo resistere ponderei aeris incumbentis, expandit enim sese, pondere aeris exterioris ablato: (§. 279.)

4) Aquæ partes cum inter se cohærent, (§. 165. nro 1.) etiam aquam visciditate sua adhuc aeri prodire conanti resistere, tametsi aer exterior sit ablatos.

5) In aqua calida aut maiorem aeris quantitatem hære, aut rationem, ob quam aer prodit, potiore inesse. Prius esse nequit, quia calor aerem rarefacit, & ex fluidis propellit: (§. 400. nro 4. §. 401. & 426.) ergo potius aqua calida magis ebullit quam frigida, quia ratio, ob quam prodit, maior est in aqua calida, quam in frigida.

6) Hæc potior ratio in aere ablato & externo hære nequit, quia aer ablatos nec magis nec minus premere potest istud corpus, cui non incumbit, ergo

7) vel in elatere aeris aquæ inclusi aucto, vel in cohæsiōe aquæ calidæ minore, vel in vtroque simul hærebit. (nro 3 & 4.)

8) vtrum-

8) vtrumque vero esse, dicta §. 400. n. 1. & §. 414. nro. 5. probant.

SCHOLION 1.

Ex eo, quod aqua calida tam cito sub antlia calorem dimittit, (§. 316. n. 2.) plurimi Physicorum concludere solent, maiorem esse fugam partium ignearum sub antlia, quam in aere liberiori. Cum vero hoc phænomenon cum legibus transitus particularum ignearum ex vno corpore in aliud, §. 260. datis, pugnare mihi ideo videretur, quia fluidum, post evacuationem aeris sub antlia hærens, non potest non aere esse specificè levius, eandem rem duobus conis chalybeis tentavi, (§. 310.) vbi eventus legibus transitus ignis ex vno corpore in aliud quam maxime conformis erat.

SCHOLION 2.

Cum igitur diversorum phænomenorum ratio non possit esse vna eademque, etiam caloris aquæ, sub antlia subito imminuti, ratio non poterit esse absentia aeris, quia, hanc potius esse rationem caloris sub antlia diutius durantis, ostendi. (§. 312.) Ratio potius diversitatis horum phænomenorum in diversis eorundem circumstantiis est quaerenda. Manifestum vero est, durante evacuatione aquam ebullire, i. e. superficiem suam
in;

insigniter augere, minime vero conos chalybeos. Cum igitur superficies corporum sit vnicus locus, per quem transitus ignis fieri potest, & aer, quousque aqua ebullit, non sit perfecte evacuatus, sequitur vt, ob superficiem auctam, calor celerius sub antlia prodeat, quam ex aqua extra antliam, cuius nempe superficies non ebullit.

SCHOLION 3.

Vt magis de veritate huius causæ certus essem, alio, & quidem hiemali tempore, æquales aquæ quantitates, in vasis æqualibus, alteram sub antliam, alteram extra antliam posui. Post aeris exantlationem non statim aerem rursus admisi, sed expectavi, donec ista extra antliam teporem vix sensibilem digitis exhiberet; admissio dein aere, istam sub antlia ejusdem, ad digitorum sensum, deprehendi gradus caloris: Manifesto indicio, quamquam calor aquæ sub antlia, proxime post ebullitionem cessantem, longe minor est calore aquæ extra antliam, (Schol. 2.) longe tamen minus istum hocce esse imminutum, eodem tempore, postquam ebullitio cessauerat.

§. 318.

Miscela aeris cum aqua, vel spiritu vini, vt observetur, aqua, vel spiritu vini
ex-

exantlato, repleatur vitrum minus cylindricum eousque, vt, si, orificio vitri digito clauso, vitrum invertitur, haud maior, quam pisum æquans, bullula aeris in fluido adscendat. Vitrum sic repletum atque inuersum ponatur in aliud vas simili exantlato fluido repletum, & in aqua post vnum alterumque diem, in spiritu vini vero post aliquot horas, evanescet aeris bullula, quæ non nisi in fluidum abire potuit, cuius locum dein ipsum fluidum, ab aere pressum, (§. 287.) occupat. Nova admissa in vitrum cylindricum aeris bullula post aliquot dies rursus evanescit. Citius tamen etiam hoc fit in spiritu vini, quippe cuius cohesio minor est, quam in aqua. Postquam aliquot bullulæ aeris sic in fluidum abiere, novæ admissæ non amplius absorbentur.

§. 319.

Glacies vesiculis plena, & fusioni proxima, si antliæ pneumaticæ imponitur, rumpuntur vesiculæ, & aer sub minimarum bullularum forma prodit. Unde patet, vesiculas glaciei aere esse repletas.

§. 320.

Animalia quadrupedia, atque aves, pro campanæ diversæ magnitudine, post tertiam quartamve emboli attractionem,

S

mo.

moriuntur, atque intumescunt, quæ intumescencia etiam post mortem durat. magis tamen hæc intumescencia in quadrupedibus, quam in volatilibus animadverti potest. Novo admissæ aere, subsident in tantum, ut graciliores longe quam vivi adpareant; Feles juniores adparenter tantum moriuntur; Tametsi enim per dimidiæ horæ tempus in vacuo ab aere hæreant, & pro mortuis habeantur, si rursus aeri exponuntur, post horæ intervallum insigniter clamant. In genere quoque notandum, animalia juniora, quæ perfectam corporis magnitudinem nondum possident, diutius vitam sub antlia conservare quam adulta. Pisces per quadrantem horæ quidem sub antlia durant, moriuntur tamen; Ranae vero, tametsi ad rupturam cutis usque extendantur, & actu quoque rumpantur, per totam horam sub campana evacuata hærentes non moriuntur.

§. 321.

Aere ablato animalia respirare nequeunt, & aer, tam in cavitatibus, quam sanguine, (§. 316. nro 3.) & carne, hærens, (§. 322.) sese expandit, vasaque pariter sanguifera, ac tota animalium corpora, extendit. (§. 304.) Quomodo vero ex hisce mors sequatur, ex physiologicis petendum.

SCHO.

SCHOLION I.

Pisces & ranas sub antlia non mori ob respirationem cessantem, ex eo patet, quia hæc animalia diu sub aqua sine respiratione vivunt; Ergo tardius moriuntur, quia sanguinem frigidum magis, & minorem ejus quantitatem possident. Frigidum enim, immo minori gradu tepidum, sanguinem vix sensibiliter, aere ablato, turgescere, experimenta monstrant, & §. 317. n. 5. ad 8. demonstratum est; minorem vero sanguinis quantitatem corpus animatum majus ad magnum spatium extendere hand posse, probationis non eget.

SCHOLION 2.

Quod animalia juniora sub antlia diutius vitam conservant, quam adulta, partim sanguini eorundem magis seroso minusque calido, partim vero fibrarum majori flexibilitati, vi cujus sine ruptura ad magnum gradum tendi possunt, tribuendum est.

§. 322.

Feces cerevisiæ, & fermentum, quod pro pane conficiendo adhibetur, sub campana evacuata insigniter intumescunt, & aere rursus admissio, subsident, minusque spatium, quam ante exantlationem,

occupant. Fructus quoque, ut pira, poma, pruna, praesertim marcida vel putrida, aquae jam exantlatæ imposita, si aer exterior aufertur, insignem quantitatem aeris in aquam, sub bullularum forma, emittunt, admissio rursus aere, subsident in aqua. Hæc phaenomena insignem aeris copiam his corporibus inclusam probant; Ratio vero eorundem, ex ante dictis, (§. 317.) cuilibet patere potest.

§. 323.

Cylindrum vitreum ex utraque parte apertum, & circa alteram extremitatem annulo stanneo munitum, in hac extremitate, vesica, sive suilla, sive bovina, filo fortiter constricta, claudo, eundem antliæ impono, & potest ad notabilem gradum evacuari ab aere. Hoc probat aerem per vesicam non transire. Si majori gradu evacuetur, vesica rumpitur.

§. 324.

Sicca si est vesica, quæ cylindrum claudit, nullam transmittit aquam vesicæ impositam, ad quemcunque gradum evacuetur cylindrus ab aere; humectata vero, sive id fiat, antequam cylindro imponatur, sive ab ista ipsa aqua, quæ transire debet, postquam per quadrantem horæ vesicæ imposita fuit, citissime aquam transmittit.

§. 325.

§. 325.

Ex his patet

1) non propter poros jam præsentes, sed fientes ab humectatione, vel emolli-
tione, aquæ (§. 238.) hanc transire.

2) Hunc transitum in corpore animalis fieri haud posse, quia ibi nec tanta ex-
pansio, nec tanta emollitio, nec pressio
aeris major ex absentia aeris interioris,
locum habent.

3) Ratio, ob quam aer transire nequit
per vesicam, est, quia nempe ipse sibi,
tanquam corpus millies aqua specificè
levius, (§. 305.) viam parare non valet.
(§. 207. nro 2. §. 234.)

4) Quia mercurius tanquam specificè
gravior vesica eandem non emollit, (§. 238.
230.) hunc quoque per vesicam transi-
re non posse.

§. 326.

Imponatur eidem cylindro vitreo,
(§. 323.) loco vesicæ, patina minor lignea
(secundum quamcunque fibrarum ligni
directionem excavatio patinæ facta sit,
perinde est,) intermedio glutine, ex pice
atque sebo, æquali quantitate mixtis,
composito, nec vnquam poterit evacuari
cylindrus; vnde patet, transire aerem per
lignum.

§. 327.

Repleatur patina dicta (§. 326.) aqua, quamprimum evacuatio cylindri incipit, copiosissime aqua transit, nullibi tamen, nisi ibi, vbi fibrarum lignearum sectio transversim facta est. Pori ergo ligni secundum longitudinem fibrarum tanti sunt, vt aquæ quoque, paululum tantum pressæ, transitum concedant; tantillo enim temporis spatio emollitio fieri nequit.

§. 328.

Mercurio si repletur dicta patina sicca, nisi tota repleatur, sive lente sive subito aer auferatur, nihil de mercurio per patinam transit; Quod si vero insuper aqua patinæ infunditur, & evacuatio cylindri ab aere fit, quantum fieri potest, simul atque semel tunc mercurius, vna cum aqua, copiosissime per lignum transit.

§. 329.

Cum mercurius ligno non adhæreat, (§. 171. nro 1.) nec, aerem inter se atque lignum intercedere, atque de novo affluere, impedire poterit. Semper igitur aer, inter patinam & mercurium hærens, tanta vi hunc premet sursum, quanta ab incumbente premitur deorsum, (§. 307.) hinc non intrat mercurius in lignum. Aqua affusa, post primam emboli

boli attractionem, aer inter mercurium & patinam hærens intrat in cylindrum; (§. 326.) & aqua ab ambiente aere pressa, tam, quia adhæret ligno, quam, quia tanquam specificè levius facilius aeris pressioni cedit, quam mercurius, occupat spatium inter patinam atque mercurium, antea ab aere occupatum: Quod si igitur successive evacuatur cylindrus, aqua, quamprimum vel tantillum æquilibrium inter aerem interiorem & exteriorem mutatur, transit per lignum, (§. 327.) mercurius vero, quippe majorem requirens impulsus, propter cohesionem suarum partium majorem, non transit: ergo sola aqua transit; Evacuatione vero simul atque semel fiente, æquilibrium vno momento tantum, quantum pro capacitate antliæ atque cylindri fieri potest, mutatur, quo majori aeris exterioris impetu mercarii partium quoque cohesio superatur, & ipse per poros apertos penetrat. (§. 328.)

§. 330.

Acus magnetica sub campana ab aere vacua hærens, omnia phænomena, admoto magnete, exhibet, quæ in aere liberiore. (§. 390. ad 396.)

§. 331.

Evacuatur ab aere campana vitrea, quantum fieri potest, claudantur episto-

mia exacte, & protrahatur ex cylindro embolus; repleatur cylindrus aqua, & apertis epistomiis, aqua ad summum campanæ affiliat, in cavo campanæ, non tamen sub aquæ cohærentis, sed sub spumæ forma, nec cessabit adscensus, donec tota fere campana repleta sit. Ratio ex Sis 123. 302. nro 3. & 316. petenda.

§. 332.

Suspendatur campana metallica, pistillo munita, vel quod melius, horologium sonans, ex filo tenui, sub campana vitrea, & auferatur omnis aer, quantum fieri potest: nec ullus sonus percipietur, si pistillum campanam pulset metallicam, si horologium sonet.

SCHOLIUM.

Accuratam circumspeditionem hocce requirit experimentum, nisi enim campana e filo suspendatur, filum vero non proxime, sed intermedio gossipio, reliqua solida contingant, vel, si horologium adhibetur, nisi hocce leve sit, ita ut nullam partem antliæ vel campanæ notabiliter premat, vix impediri poterit, quominus aliqualis sonus percipiatur.

§. 333.

Aere igitur absente nullus percipitur sonus; ergo aer concurrit ad soni perceptionem in auribus nostris excitandam.

§. 334.

§. 334.

Flagello celeriter in aere liberiori commoto, tam singulæ quam plures particulæ aeris, quas nempe flagellum durante motu offendit, comprimuntur (§. 36. 309. 279. 282.) magis, quam ordinarie compressæ sunt; motu flagelli cessante, cessat compressio: ergo particulæ aeris compressæ sese simul atque semel expandunt; (§. 282. 296.) hac expansione vicinas comprimunt aeris partes, & loco suo movent: hæ rursus vicinas, partim motu suo, partim expansione compressio nem excipiente, comprimunt & movent.

§. 335.

Hunc motum flagelli dum videmus, ipso momento finis motus, si parum tantum a flagello sumus remoti, percipimus sonum quendam. Cum igitur nullus sonus sine aere esse queat, (§. 333.) & a flagello nulla mutatio in aere, nisi ejusdem major compressio cum subsequente subitanea expansione fieri queat, compressio vero tanquam actio tantum in partes aereas a nostris auribus remotas, in nostrum corpus agere nequeat: erit sonus perceptio subitanæ expansionis particularum aerearum compressarum.

§. 336.

Tonus est sonus ex alio sono determinatus.

§. 337.

Prunicipis brachia digitis compressa, & subito relaxata, tota celerrime vibrantur, sed nullum dant sonum.

§. 338.

Eadem brachia pulsata baculo ferreo sonum edunt, sed pruniceps, vbi incurvata est, vel digito est sustinenda, vel e filo suspendenda.

§. 339.

Digito si sustentatur pruniceps, & sola brachia, absque pulsatione vibrantur, (§. 337.) nullum quoque digito percipimus tremorem, pulsatis vero brachiis, percipimus tremorem.

§. 340.

Tremor ergo minimarum partium, non vero vibrationes totius dant sonum, dum motu reciproco comprimunt vicinas aeris partes, & expansioni dant locum; percipitur enim sonus eousque, si pruniceps auri admovetur, quousque digito percipitur motus tremulus.

§. 341.

§. 341.

Corpora, quæ tremunt, sunt corpora elastica, (§. 71.) corpora omnia sonora tremunt, (§. 340.) ergo corpora omnia sonora sunt elastica: Ergo corpus, quod non est elasticum, etiam sonorum esse nequit.

§. 342.

Quo major hic tremor, eo fortior erit sonus, & contra. Cum igitur, si ibi, ubi sustentatur pruniceps, fortius premitur, vel alterum brachium manu tenetur, vel etiam ope sustentaculi ferrei loco digiti tenetur, major detur tremori resistentia, quam si nude digito imponitur pruniceps, debiliorem quoque ibi, hic fortiozem dat sonum. *Mem. de l'Acad. Roy. des Sciences. anno 1716. pag. 336.*

§. 343.

Brachia prunicipis abbrevientur, (id quod vel sola manu fieri potest, si nempe non in eo loco, ubi incurvata est pruniceps, sed in alio quocunque digitis tenetur) & pulsetur pars abbreviata baculo ferreo, & erunt vibrationes totius partis pulsatae tanto celeriores, quo est brevior, una vero etiam sonus tanto magis fiet acutus.

§. 344.

§. 344.

Vibrationes igitur non quidem dant, (§. 340.) ast determinant tamen sonum, id est, dant tonum. (§. 336.)

§. 345.

Dux chordæ longiores & tenues, ita ut crassities pro nihilo haberi queat in respectu ad longitudinem, tensæ, ejusdem tamen crassitie, sint ratione longitudinis ad se invicem ut 1 ad 2, & erunt quoque vibrationes tales, sed in inversa ratione, nempe longior, quæ duas habet partes, semel tantum vibratur eo tempore, quo brevior bis; tonus harum chordarum dicitur octava. Si sunt æquales ratione longitudinis, erunt quoque æquales ratione numeri vibrationum æquali tempore fientium: & talis tonus dicitur unisonus.

§. 346.

Si chordarum talium (§. 345.) longitudoines sunt

- 1) ut 4 ad 5 tonus est tertia major;
- 2) Si longitudoines sunt ut 3 ad 4, tonus dicitur quarta,
- 3) Si ut 2 ad 3, tonus dicitur quinta.
- 4) Si ut 8 ad 15, tonus dicitur septima major; Ergo
- 5) si ut 1 ad 3, erit quintæ octava. (nro 3. §. 345.)

6) Si

6) Si vt 1 ad 4, erit octava dupla vel secunda, (§. 345.)

7) Si vt 1 ad 5, erit octavæ duplæ tertia. (nro 1 & 6.)

8) Si vt 1 ad 8, & paulo minus, erit octavæ duplæ septima. (nro 4.) Numeri vibrationum sunt semper in ratione inversa longitudinum.

§. 347.

Ex adductis principiis resolvi poterit, quare lamina ferrea longitudinis 237, latitudinis $10\frac{1}{2}$, & crassitie $1\frac{1}{5}$ linearum, digito imposita, & in lata superficie pulsata dat tonum v.g. c, in tenui vero pulsata, quartam prioris.

§. 348.

Audivi quoque magistrum instrumenti musici Viola da Gamba dicti, qui, si tenuissimam chordam memorati instrumenti *d* dictam, contingebat tantum digito, in eo loco, vbi alias comprimenda est, pro obtinendo tono *a*, mota chorda ope plectri, obtinebat octavam istius toni *a*. Simili modo, si in isto puncto digito contingebat, vbi alias cervici apprimenda est chorda pro obtinendo tono *g*, mota chorda ope plectri, obtinebat quintæ *d* octavam: Si in *fis* tangebatur, (vt compendiose loquar,) obtinebat octavam secundam *fis*. Si in *f*, obtinebat tertiæ octavam secundam *a*; si denique in *e* tangebatur, obti-

tinebat septimæ & octavam secundam; adeoque quo longior chorda inter digitum atque hypomochlion, eo acutior erat sonus. Est vero in primo casu longitudo partis chordæ inter extremum cervicis atque digitum, ad partis longitudinem inter digitum atque hypomochlion chordæ, vt 1072 ad 2208, i. e. quam proxime vt 1093 ad 2187; in secundo casu, vt 815 ad 2465, i. e. quam proxime vt 820 ad 2460; in tertio casu, vt 675 ad 2605, i. e. quam proxime vt 656 ad 2624; in quarto casu, vt 515 ad 2765, i. e. quam proxime vt 546 ad 2734; in quinto casu, vt 347 ad 2933, i. e. quam proxime vt 367 ad 2913, si digiti rhenani, in 120 scrupulos divisi, promensura adhibentur. Ex his longitudinibus collatis cum dictis §. 345 & 346. ratio phænomeni reddi potest. Causa vero, ob quam numeri, qui exprimunt partes chordæ, non sunt perfecte in ea ratione, in qua secundum dicta (§. 346. nro 5. ad finem) esse debebant, in inæquali, satis sensibili tamen, crassitie chordarum in relatione ad longitudinem earundem, quærenda est.

§. 349.

Tonus, quem dat chorda brevis, dicitur acutus, quem vero dat chorda, longior quidem priori, ejusdem tamen crassitie, dicitur obtusus. Ergo toni dicuntur acuti vel obtusi, relative tantum
ad

ad alium tonum. Idem vero tonus, i. e. qui ad alium eandem habet relationem, aurem modo magis modo minus afficere potest; prius si fit, fortis dicitur, in altero casu debilis adpellatur. Ratione gradus igitur perceptionis tantum dividuntur soni in fortes & debiles: Dependentergo acuti & obtusi a celeritate expansionum particularum aerearum, majore vel minore; (§. 346.) fortes vero & debiles, a diversa quantitate particularum aerearum, quæ sese primo soni momento expandunt. Nulla enim in hac aeris expansione, quippe vnica perceptionis causa, (§. 335.) alia variatio fingi potest, nisi quis quemlibet ex septem primariis sonis a certarum particularum vi, talem tantum nec alium sonum producendi apta, vti a radiis diversis colorem, (§. 460.) derivare velit. Quæ hypothesis tamen hætenus inter ingeniosa magis quam vera inventa referenda.

§. 350.

Ex hætenus dictis sequentia quoque patent corollaria:

1) Quotiescunque ex spatio magno per angustum orificium aer movetur, toties sonus producitur: (§. 334. 335.)

2) Quo diutius aer tremit, eo diutius durat sonus; (§. 335.)

3) Quo major quantitas particularum aerearum, quæ sese primo soni momento

to

to expandunt, & quo minor quantitas aeris a priorum expansione commoven-
da, (§. 334.) eo fortior sonus. (§. 349.)

4) Fortior igitur erit & diutius durabit sonus in loco clauso, quam in aperto; (nro 2.3. §. 341.)

5) Fortior quoque erit, si aer compres-
sus, antequam sese expandere queat, per
vas, cujus parietes sunt duriores, move-
tur, quam si iidem sunt molliores. (§. 341.)

6) Ex eadem ratione in conclavi, cu-
jus parietes sunt lapidei, fortior erit so-
nus, quam ubi sunt lignei, vel ex mol-
liori adhuc, quam lignum, constant ma-
teria.

7) Cum aer sit corpus, quod ab im-
pulsu dato comprimitur, nunquam eo
momento, quo prima secundam impellit
particulam, etiam tertia impelletur, (§. 334.)
sed sequenti demum; Ergo sonus non nisi
successive de loco in locum transfertur.
Experimenta ab Anglis, ni fallor, institu-
ta docuerunt, sonum tormenti bellici, in-
tra unum minutum secundum, per 1142
pedes Anglicanos propagari, in aere
tranquillo.

8) Cum aeris particulæ, quæ sese, so-
no fiente, primæ omnium expandunt,
omnes vicinas circumstantes simul feriant,
sonus quoque versus omnes plagas dirigi-
tur; Quod si vero expansio prima parti-
cularum, cum earum motu, versus uni-
cam

cam plagam conjunctim directa est, fortius in ea plaga, versus quam dirigitur motus, quam in reliquis, percipietur sonus.

9) Quo magis auris a primis particulis sese expandentibus remota est, eo tardius, (nro 7.) atque debilius, (§. 96.) percipiet sonum.

10) Si alius motus irregularis, vel directioni soni contrarius, in aere jam obtinet, retardatur & debilitatur, & inordinatus, i. e. minus distinctus, fit sonus. (§. 50. 65.) In remotiori distantia, & distinctius, percipitur noctu, quam interdiu; item, tempore hiemali, quam reliquis anni temporibus. (nro 10. & 6.)

11) Cum aeris particulae sint sphaerae, (§. 279.) servabunt leges reflexionis; (§. 95.) sonorus igitur incidens in superficiem solidam, sonorus redit, sub angulo aequali angulo incidentiae: Hunc reditum echo vocant. Specialia hujus reditus phaenomena, partim ex numero, partim ex distantia, partim ex situ superficierum reflectentium, partim ex impetu atque multitudine sonorum articulorum, petenda.

12) Quaelibet chorda tensa, certo tempore, non nisi certas vibrationes subire valet. Quemadmodum igitur ab ejusmodi vibrationibus certus tonus in aere producit, sic inversa ratione certus tonus in aere haerens, i. e. certus motus aeris,

T

non

non nisi eas chordas in motum concitare, vel vibrare, poterit, a quarum vibrationibus idem tonus produceretur, talis vero chorda vibrata talem quoque dat sonum. Ergo si in conclavi, vbi instrumentum quoddam musicum, v. g. polychordum est, quidam tonus acutus tibia canitur, ea chorda polychordi, quæ pulsata similem dat sonum, simul sonat.

§. 351.

SAMVELI MORLANDO, equiti Anglo debemus inventum tubæ stentoreophonicæ, five instrumenti cavi ex laminis ferreis, chartis conglutinatis, vitro, vel, quod optimum est, ex laminis cupreis, circulariter incurvatis, compositi, vi cuius vocem articulatam ad distantiam 1500 passuum geometricorum propagare licet, ita, vt satis distincte percipiatur. Optima forma tubæ est, quam STURMIVS in *Tabula Colleg. curios. parte secunda p. 147. dedit*, & NOS *VIII. in figura 46. delineavimus*: Tota longitudo *Fig. 46.* *ag* est æqualis 56. digitis; hæc dividitur in tres partes, ita vt *ac* sit æqualis 8, *ec* æqualis 16, & *eg* æqualis 32 digitis; semidiameter maxima *ab* est æqualis 8, *cd* æqualis 4, *ef* æqualis 2, & minima *gb* æqualis vni digito.

SCHOLION.

Cel. GRAVESANDE *Elem. Phys. tom. I. ed. 2. p. 341.* aliam tubæ stentoreæ exhibet figuram

guram, de qua dicit: *Figura omnium perfectissima, quæ tali tubæ dari potest, est parabola, circa lineam axi ad distantiam quartæ partis pollicis parallelam, rotantis.* Si enim quis in tali tuba loquatur, ponendo os in axe machine & in foco parabole, unde ita reflectuntur, ut singulæ harum partes motum, axi machine parallelum, acquirant; quo unde vis & etiam sonus multum augetur. Tubi extremitas major, ex qua sonus exit, ad formam labiorum inflectitur, ut facilius unde quaquaversum sese dispergat.

§. 352.

Ratio hujus propagationis soni articulati insignis partim in eo consistit, quod motus aeris in tuba dirigitur versus unum tantum locum, (§. 350. nro 8.) partim, quod tremor aeris augeatur per tremorem tubæ communicatum; (§. 350. nro 5. 12.) diutius enim solida servant tremorem, quam aer. Hinc in praxi attendendum

1) ut tuba exacte dirigatur versus eum locum, ubi volumus, ut audiatur vox,

2) ut tarde pronuntientur syllabæ, ne tremor tubæ, a priori syllaba ortus, confusam reddat sequentem, (§. 350. n. 10.)

3) ne nimis vehementer clamemus, alias propter tubæ tremorem fortiolem omnis articulatio perit. (ibid.)

4) Ut clamans, quantum fieri potest,

habeat eum tonum loquendo, quem tuba pulsata dat. (§. 350. n. 12.)

§. 353.

Dantur quoque tubæ acusticæ, a stentoreophonicis in eo diversæ, quod magnitudine non sint majores, quam ut commode vnica manu sustineri queant; minus quoque earum orificium nonnunquam majus non est, quam ut meatui auditorio applicari queat.

§. 354.

Juvant hæ tubæ auditum, quia vel centuplum istius aeris tremantis ad aurem internam deferunt, qui a sola aure externa ordinarie hauritur. Hinc si motus aeris tremulus, sonum ferens articulatum, adeo debilis est, ut nuda aure percipi nequeat, per ejusmodi tubam vis aeris in centuplum augetur, & fit sensibilis.

§. 355.

Potest igitur iste, qui tali gaudet tuba, audire hominem in remotiori distantia loquentem; Tametsi nemo eorum, qui tantundem a loquente distant, quicquam percipiat.

CAPVT VII.

DE AQVA.

§. 356.

Datur corpus pellucidum quoddam insipidum, inter aerem & terram situm medium, in quo omnia corpora solida, nisi sint porosa admodum, subsident, & quod, in aere liberiori cadens, proprio pondere in guttulas sese resolvit; Hoc corpus aquam vocant.

§. 357.

Est igitur aqua

1) corpus fluidum, (§. 356. 110.) specificè gravius aere, (§. 356. 129. 139. 305.) specificè vero levius terra: (§. 356. 129.)

2) Particulas habet sphaericas vel sphaeroidicas: (§. 357. nro 1. §. 165. nro 3.)

3) Fortius ejus particulae cohaerent, & magis quoque motui corporum resistit, quam aer. (§. 357. nro 1. §. 182. 188.)

4) In qualibet particula aquae ad summum pars solida est ad porosam vt 1 ad 39. Si enim duae sphaerae, altera ex auro, altera ex aqua, aequales assumuntur, & quaelibet in quadraginta partes divisa concipitur, erit

a) pars solida in sphaera aurea ad partem

tem solidam in sphæra aquea, circiter
vt 1 ad 20; (§. 378. & ad §. 63. Schol. 2.
nro 6.)

b) pars solida in sphæra ad summum ad
totam sphæram vt 20 ad 40; (Schol. ad
§. 305.)

c) ergo pars solida in sphæra aquæ ad
totam sphæram, vt 1 ad 40, (nro a & b.)
ergo ad partem vacuum vt 1 ad 39.

§. 358.

Aqua igitur

1) semper movetur ex loco altiori in
profundiorum, i. e. ex magis a centro
terræ remoto, in minus remotum, nisi
terrestria obstant: (§. 57. 357. nro 1.)

2) Omnia terrestria humectat, (§. 157.
166. 357. n. 1.) exceptis pinguibus, (§. 152.
157.) & iis, vbi pori sunt copiosissimi,
aere repleti: (§. 161. nro 1. §. 357. nro 1.)

3) Terrestria non nimis solida resolvit,
(§. 232.) atque emollit. (§. 238.)

§. 359.

Plura aquæ phænomena vel supra
jam sunt adducta, vel in sequentibus de-
mum occurrent capitibus, quia aqua so-
la, & sibi relicta, pauca vel nulla dat
phænomena. Hoc tamen prætermittere
non licet, quod aqua, sub eodem calo-
ris gradu, (§. 267. 268.) non sit corpus
elasticum, i. e. quod nulla vi in angustius
spa-

spatium comprimi queat. Ego rem ita
tentavi: Canalis recurvi, §. 296. descri-
pti, brachium *c d* aqua, brachium vero *Tabula*
a b mercurio replevi, nec quicquam *VIII.*
mercurii in brachium *c d* ascendit. Alio *Fig. 44.*
modo experimentum instituit BOYLEVS.

§. 360.

Dividuntur aquæ ordinariæ in cali-
das, thermæ dictas, & frigidas; hæ rur-
sus in dulces & salinas, v. g. marinam, &
acidulas.

§. 361.

Vnde aquæ obtineant & conservent
calorem, item vnde salinæ evadant? ex
infra dicendis patebit.

CAPVT VIII.

DE

TERRA, QVATENVS EST
CORPVS SOLIDVM, ET IN EA-
DEM CONTENTIS.

§. 362.

CVM corpora & proprietates corpo-
rum fingere non liceat, per se patet,
hoc caput medicis potissimum esse re-
linquendum. His enim, tam ope chy-
miæ, interiora rerum indagare, & occa-
sione materiæ medicæ, corpora naturalia

curatius examinare, atque notatu digna memoriae mandare, licet. Nihil igitur, nisi divisionem corporum solidorum, & eorum definitiones, vti in IOH. CHRISTOPH. STURMII *Phys. elect. hypoth. Tom. II. p. 1030. & sqq.* it. in HERMANNI BOERHAAVI *institutionibus Chymiae* videre easdem licet, compendiose tradam, eaque, quæ a medicis non considerantur, fusius paullo exponam.

§. 363.

Omne solidum in nostra sphaera sublunari reperiundum terræ nomine venire solet: Generatim vero dividuntur corpora solida in desumta ex regno vel animali, vel vegetabili, vel minerali.

§. 364.

Corpora animalia sunt corpora organica, ex fluidis atque solidis, dum vivunt, composita, quorum fluida in determinatis vehuntur vasis, & quæ suum nutrimentum per vasa, in eorum interioribus latentia, ex alimentis assumtis, hauriunt.

§. 365.

Congeries omnium horum corporum (§. 364.) dicitur regnum animale.

§. 366.

§ 366.

Corpus vegetabile est corpus organicum, ex fluidis atque solidis, dum vivit, compositum, cujus fluida in determinatis vehuntur vasis, & quod suum nutrimentum ex aliis corporibus, quibus contiguum est, & adhæret, per vasa, in superficie posita, haurit.

§. 367.

Congeries omnium corporum organicorum hujus conditionis (§. 366.) dicitur regnum vegetabile.

§. 368.

Corpus fossile vel minerale est corpus in terra, vel de terra natum, in quo nulla vasa, fluidum nutriendum vehentia, nec fluidum quoddam observare licet, nisi totum corpus sit fluidum.

§. 369.

Congeries omnium horum corporum (§. 368.) regnum dicitur minerale.

§. 370.

De regno animali vel vegetabili plura dicere plane hujus non est loci. Regnum vero minerale porro dividitur in terram stricte sic dictam, succos concretos, & mineralia stricte sic dicta. Succo concreti rursus sunt vel sulphurei vel sa-

lini. Mineralia vero stricte sic dicta in lapides, metalla & semimetalla subdividuntur.

§. 371.

Terra stricte sic dicta est corpus fossile sensibile, quod neque ab aqua solvi, (§. 241.) nec ab igne fundi potest, (§. 240.) cohesionem tamen partium non habet maiorem, quam ut digitis conteri queat, i. e. friabile sit.

§. 372.

Succus concretus est corpus fossile, sensibile, vel ad ignem fusibile, vel ab aqua solubile, &, si solidum est, non malleabile.

§. 373.

Succus concretus sulphureus est corpus fossile, sensibile, non malleabile, quod ad ignem non solum fluit, sed etiam in flammam abit.

§. 374.

Succus concretus salinus est corpus fossile, sensibile, non malleabile, quod ad ignem funditur, ab aqua solvitur, & solutum atque linguæ impositum aliam quam ponderis perceptionem excitat.

§. 375.

§. 375.

Lapis est corpus fossile sensibile, non friabile, nec malleabile, quod nec ab igne funditur, nec ab aqua solvitur.

§. 376.

Metallum est corpus fossile, ad sensum homogeneous & malleabile, quod ab igne funditur.

§. 377.

Septem ordinarie metallorum numerare solent species, aurum nempe, plumbum, argentum, cuprum, ferrum, stannum, atque mercurium, sed dubito, an majori jure mercurius inter metalla, quam aqua inter solida, ex regno animali vel vegetabili desumta, referri queat.

§. 378.

Maxime sese distinguunt metalla gravitate sua specifica, quam celeb. BOERHAAVE in sua Chymia, pag. 33. edit. Leid. ex Actis Anglicanis talem refert: Si pondus auri sunt 19636 grana, erit pondus

argenti vivi	14019.
plumbi	11345.
argenti	10535.
cupri	8843.
ferri	7852.
stanni	7321.
vitri	2805.
aquæ	1000.
aeris	117.

Idem

Idem auctor reliquas quoque metallorum notas characteristicas, l. c. pag. 34. & sqq. refert.

§. 379.

Semimetalla sunt corpora fossilia, non malleabilia, ex metallo, & alio corpore fossili, composita. Huc pertinent Antimonium, Cinnabaris, Marcasita, geminae &c.

§. 380.

Inter lapides ab antiquissimis temporibus admiratione dignus est habitus Magnes, sive corpus nigricans semimetallicum, ex ferro atque lapide compositum, & in fodinis metallicis reperiendum. Phænomena ejus sunt adeo multiplicia, ut ratio eorundem etiam sagacissimis naturæ scrutatoribus sit incognita. Hypotheses, quibus eadem explicare conati sunt eruditi, apud B. STURMIVM in *Phys. elect. hypoth. Tom. II. pag. 1096. ad 1118. it. in HARTSÜEKERI Conjectures physiques pag. 140, ad 182. videre licet.*

§. 381.

Magnes duo habet puncta, quæ polos vocant, quibus scobs ferrea, limatura martis Medicis dicta, copiosissime adhæret: Reperiuntur hi poli, si magnes limaturæ martis imponitur, & inde rursus aufer-

aufertur, vbi enim copiosissime adhæret, ibi sunt.

§. 382.

Imponatur magnes, ope vasis lignei, aquæ quiescenti, nec quiescet vas, donec alter magnetis polus respiciat mundi, seu potius terræ, polum borealem, alter australem. Ab hoc phænomeno duo ista notabiliora puncta magnetis, poli, sciatim borealis, vel australis, prout hunc vel istum mundi polum respiciunt, dicuntur.

§. 383.

Duo poli boreales diversorum magnetum contigui, sese non solum non trahunt, sed &, si proxime juxta sese ponuntur, & aquæ innatant magnetes, discedunt a se invicem. Idem observatur, si poli australes sunt contigui. Poli hinc cognomines dicuntur inimici.

§. 384.

Si polus australis vnius magnetis, aquæ innatantis, ad certam distantiam remotus est a polo boreali alterius magnetis, itidem aquæ innatantis, quilibet magnes ad alterum accedit. & polus australis vnius magnetis, contiguus cum polo boreali alterius magnetis, cohæret cum eodem, ita vt non absque vi separari queant. Poli hinc diversorum nominum dicuntur amici.

§. 385.

§. 385.

Acus chalybea, e filo tenui libere suspensa, ad quemcunque magnetis polum, parum ab eadem remotum, accedit, ei-que adhæret.

SCHOLION I.

Non magnetem solum in ferrum, sed & ferrum in magnetem agere, hinc etiam in hac magnetis actione, quamquam ejus causa plane sit incognita, supra datam legem, quod omnis actio æqualem habeat reactionem, locum habere, sequens probat phænomenon. Suspendatur e libra magnes, ita ut sit in quiete; a parte inferiore lente admoveatur ferrum; quo proprius ferrum ad magnetem accedit, tanto magis magnes ad ferrum descendet. vid. GRAVESANDI *Elementa Physices tom. I. pag. 59.*

SCHOLION 2.

Si magnes acui chalybeæ, e filo suspensæ, (§. 385.) ita adpropinquatur, ut acus quidem sensibilibiter tendat versus magnetem, eum vero attingere nequeat, & dein magnes lente ab acu removetur, sequetur acus ad notabile spatium: quotiescunque vero magnes quiescit, toties quoque acus juxta magnetem quiescet, quamquam situs filii est

est valde versus horizontem inclinatus, & acus pondere suo a magnete recedere conatur.

SCHOLION 3.

1) Removeatur ferrum a magnete in priori phænomeno. (Schol. 1.) si magnes ferrum non contigerit, lente versus inferiora descendendo, & sequetur, magnes ferrum ad certum spatium;

2) Notetur locus, ubi magnes rursus superiora petit, itemque spatium, quo magnes a ferro abfuit eo momento, quo iste ab hoc recessit.

3) Instituaturn idem experimentum, (n. 1. & 2.) ita tamen, ut aurum, argentum, lapis vel aliud corpus, inter magnetem & ferrum sit medium, & observabis idem phænomenon cum omnibus circumstantiis. Corpus tamen intermedium minus latum esse debet eo spatio, quod inter ferrum & magnetem tunc intercedit, cum magnes ferrum deserit. Ex hoc phænomeno patet, actionem magnetis in ferrum a nullo corpore interposito sensibilibiter impediri: hinc, fluidum magneticum libere per corpora meare, adeoque etiam densissimum auri corpus tot habere poros, ut fluidum magnetis libere transire possit.

SCHO-

SCHOLION 4.

Non vero solum magnes non armatus scobem martis trahit, sed &, si bonæ notæ est, integra frustra in contactu retinet; Immo vidi magnetem, cujus pondus quatuor libras haud excedit, qui aliquot centena clavorum ferreorum minorum, mensæ impositorum, vno quasi impetu elevabat, tametsi magnes a clavis duos distaret digitos; & si magnes mensæ circa marginem imponebatur, & clavis ferrea in distantia 2 digitorum a polo magnetis, & in situ, polo magnetis parallelo, servabatur, admota huic clavi alia clavis cohærebat cum priori.

§. 386.

Major hæc est adhæsiō, si armatur magnes laminis ferreis; quod ut rite fiat, sequentia sunt notanda:

1) Ista magnetis latera opposita, in quibus hærent poli, (§. 381.) reddantur vel plana vel convexa.

2) Imponatur quodlibet horum laterum limaturæ martis, & observetur, an, & ubi, adhæreat? itemque, utrum limatura copiose & dense, an vero sparsim tantum adhæreat?

3) Fiant duæ laminæ ferreæ tenues, circiter sextam partem lineæ crassitie æquantēs, ejus latitudinis atque longitudinis,

ut

ut totum istud spatium, ubi limatura martis adhæret, (nro 2.) tegant:

4) In altero extremo quælibet lamina abeat in minus parallelepipedon.

5) Adplicentur hæ laminæ magneti ita, ut parallelepipeda exacte polos tangant, & firmentur ad magnetem circumducto filo, vel aurichalceo, vel ex lino parato.

6) Imponatur magnes, sic armatus de-
nuo limaturæ martis; si laminis ferreis, in parte plana, limatura copiose adhæreat, iusto sunt tenuiores, si plane nulla adhæreat, iusto sunt crassiores, si vero rara admodum adhæreat, decentem habent crassitiem. Magnes sic armatus, pro ratione virtutis, $\frac{1}{2}$ ad 65, & ultra, libras sustinere valet, si alia lamina ferrea, æqualis cum parallelepipedis latitudinis, in ea superficie, ubi parallelepipedis adponitur, probe polita, ad utriusque parallelepipedis contactum simul admoveatur; qualia exempla refert B. STURMIVS in *Phys. Eccl.* Tom. II. p. 1093. & 1094.

§. 387.

Si magnes, sive armatus, sive non armatus, ita ponitur, ut poli sursum spectent, & in distantia digitia polis, vel etiam minori, charta alba, cui limatura martis sparsim imposita est, in situ horizontali tenetur, jucundo spectaculo vi-
V dere

dere licet, sponte quasi sese dirigere limaturam ita, vt fila repræsentet tenuia, in lineis ellipticis posita, quæ omnia ab vno polo magnetis versus alterum diriguntur, & circa polos hæc fila tenuia perpendiculariter fere ad chartam erecta stare. Mutato polorum magnetis loco, mutatur directio linearum ellipticarum.

SCHOLION.

Fortius agere magnetem in ferrum secundum huius longitudinem, quam secundum latitudinem, non solum aliquo modo ex adducto phænomeno concludere licet, sed & ex sequenti phænomeno manifeste patet.

1) Diffringatur acus chalybea in partes minores, circiter tres vel quatuor lineas longas :

2) Imponantur hæ partes disco stanneo manu sustentato.

3) Alter magnetis polus in superficie disci inferiore, circa eum locum, vbi pars acus diffractæ jacet, agitetur motu celeri quidem, per parva tamen spatia, & erecta stabit talis pars, motumque magnetis sequetur.

Nisi igitur dicas magnetem fortius agere in ferrum secundum huius longitudinem, quam latitudinem, nulla patet ratio, quare sese erigat pars acus in situm fere ver-

verticalem, & non potius in situ horizontali disco affixa maneat.

§. 388.

Stringatur ferrum, vel chalybs, cuiuscunque magnitudinis, polo armato magnetis, sub directione quacunque, & æque attrahet ferrum sic strictum, in isto loco, ubi strictum est, aliud ferrum, v.g. acum chalybeam, ac ipse magnes, minori tamen vi. Immo non opus est, ut ferrum, cui virtutem magneticam dare lubet, tangatur a magnete, sed sufficit, modo juxta polum magnetis per pauca momenta moveatur. Hinc tribuitur magneti virtus communicandi ferro vim suam attrahentem.

§. 389.

Stringatur filum tenue ferreum magnete, ut vim acquirat magneticam. (§. 388.) Flectatur tale filum antro retroque, dextrorsum sinistrorsum, per totam suam longitudinem, in tot fere locis, in quot fieri potest, & amittet illico vim suam magneticam. Eadem vis quoque abit, si filum sic strictum candescit.

§. 390.

Filum tenue chalybeum *ab*, quod in sui medio *c*, vel hemisphærium, vel conum, ex aurichalco, vel alia materia

Tabula VIII. Fig. 47

non ferrea, paratum, obtinet, & stylo acuto aurichalceo impositum, alteram sui extremitatem versus polum terræ borealem, alteram versus australem dirigit, acus nominatur magnetica. Præstantior est acus, si ejus extremitates *a* & *b* non sunt hamatæ.

§. 391.

Datur tali filo chalybeo vis sese dirigendi versus polos terræ, speciatim, ut extremitas *a* polum terræ respiciat borealem, si, vel polo boreali magnetis armati, acus in superiore vel inferiore superficie stringitur ab *a* versus *c*, & *a* *c* versus *b*, semel vel aliquoties; vel, si polo australi magnetis armati, in vna dictarum superficierum, stringitur a *b* versus *c*, & *a* *c* versus *a*.

§. 392.

Ostendit quidem talis acus magnetica extremitate sua *a* polum terræ borealem; in paucis tamen terræ locis exacte, ita nempe, ut perfecte coincidat acus cum linea meridiana, & in nullo terræ loco constanter versus idem cœli punctum dirigitur.

§. 393.

Vocatur hæc aberratio acus magnetica a polo declinatio, & dudum cognita

ta fuit. Variationem hujus declinationis primus observavit B. IOH. CHRIST. STURMIVS; regulas vero hujus variationis dedere HALLEIVS *vid. Acta Lipsf. 1684. p. 387. ad 393. itemque de LA HIRE junior; vid. Memoir. de l'Acad. Royal des Sciences anno 1705. p. 128. ad 144.* Omnes consentiunt, olim in tota Europa fuisse declinationem orientalem, jam vero esse occidentalem: omnes quoque fatentur, non æquabilem esse hunc motum acus ab oriente versus occidentem, sed modo tardius, modo celerius acum moveri, modo per aliquot annos quiescere in vno loco. Putat tamen de LA HIRE *l. c. p. 135.* si æquabilis supponeretur motus, variationem quotannis esse $14\frac{1}{3}$ minutorum primorum vnius gradus.

§. 394.

Inclinat quoque acus magnetica magis versus horizontem parte sua septentrionali, quam australi.

§. 395.

Si ad acum magneticam accedit polus magnetis cujusdam australis, tunc borealis acus polus se versus magnetem dirigit, & hujus motum, quantum potest, sequitur; Licet, pro ratione tamen virtutis, vnam, tres, quatuor vel sex pedes (*Mem. de l'Acad. Roy. des Sciences 1717. p. 357.*

in fine) distet magnes ab acu, & corpus quodcunque, modo non ferreum, sit interpositum. Si vero borealis magnetis polus admovetur, recedit acus polus borealis, accedit vero australis, & sequitur motum magnetis. Potest tamen etiam polus quicunque acus magneticæ cogi, ut maneat in vicinia poli inimici alicujus magnetis, si nempe, dum polus, v. g. borealis magnetis, vicinus est australi acus, magnes ita dirigitur, ut ejus poli cum polis acus sint in eodem plano verticali, & dein polus australis magnetis ita admovetur australi acus polo, ut, toto durante motu, omnes quatuor poli maneant in eodem plano verticali; tunc enim statim deprimitur polus australis acus, versus planum, super quod volvitur acus, ut dextrorsum sinistrorsumve sese movere nequeat.

§. 396.

Nonnunquam tamen acus se ad unum alterumve magnetis polum non dirigit, sed utraque sua extremitate a polo appropinquante recedit, ad oppositum vero polum, si acui admovetur, utraque sua extremitate, accedit. Hunc acus magneticæ statum, quia a nullo descriptum scio, partialitatem acus magneticæ adpellare liceat.

§. 397.

Obtinet acus magnetica partialitatem, si dicto quidem modo (§. 391) alterum tamen tantum ejus dimidium, v. g. ab a versus c , vno magnetis polo stringitur. Facile enim sic patet, partem acus bc non strictam, ferrum tantum esse nulla vi magnetica præditum, partem vero ac esse integram acum magneticam, cujus polus borealis est in extremitate a , australis vero circa medium c , in parte tamen ac . Quod si igitur polus magnetis borealis accedat ad polum acus borealem a , hic tanquam inimicus recedit: (§. 395.) Quando vero extremitas acus a per 90 gradus a polo magnetis recessit, ejus medium c , circa quod hæret polus acus australis, minus distat a polo magnetis boreali, quam extremitas a , (per theor. Pythag.) ergo polus magnetis borealis magis trahit polum acus australem, quam borealem repellit, ergo dimidium acus ac ulterius a magnetem recedere, hinc & alterum dimidium bc ad magnetem accedere, nequit: Ergo quiescit acus in tali situ, qui cum linea per polos magnetis ducta angulum fere includit rectum: Hinc dici potest polum magnetis borealem vtramque acus extremitatem repellere. Quod si vero polus magnetis australis polo acus boreali, five extremitati a , admoveatur, hanc tanquam

amicam trahet, quodsi ab hac magnes subito ad alteram acus extremitatem *b* movetur, etiam hæc polo magnetis australi proxima manebit, istiusque motum sequetur; siue hoc fiat, quia extremitatem *b c* tanquam simplex ferrum trahit, (§. 385.) siue, quia polum acus australem circa *c*, quippe proximum & inimicum, repellit, siue utroque modo simul, perinde est. Plura de hisce in programme hisce elementis annexo dixi.

§. 398.

Notatu quoque dignum, non solum ferrum oblongum, si parieti cuidam, versus meridiem spectanti, ita infigatur, ut situm cum acu magnetica, quantum possibile, parallelum (§. 391. 394.) obtineat, tempore 10 annorum æruginosum evadere, & omnes magnetis virtutes acquirere, sed & lapides ferro contiguos, post vnum alterumve seculum, in magnetem abire, quale quid Carnuti, Galliæ vrbe, factum esse, HARTSOEKERVS *Conjectures physiques* p. 141. refert. Immo brevissimo tempore chalybs magneticam virtutem acquirit, si terebra chalybea ferrum perforat.

§. 399.

Rationes horum phænomenorum quod attinet, certum est

1) aerem

1) aerem nihil conferre; (§. 330.)

2) fluidum vero quoddam, magnetem (§. 387.) & totam terram ambiens, (§. 398) primariam esse causam efficientem.

3) Peculiarem vero insuper pororum in ferro atque magnete reperundam dispositionem requiri, §is 389. 396. & 398. dicta probant. Quale vero sit istud fluidum, num quiescat, an vero moveatur, & si hoc est, qualis sit motus ejusdem, & qualis dispositio pororum, & quomodo ex hisce fluant phaenomena, non nisi hypothetice, & ne sic quidem sufficienter, explicare licet.

SCHOLION.

Cum ferrum virtutem magneticam non acquirat, nisi certam pororum, hinc & particularum, obtineat dispositionem, (§. 399. n. 3.) hæc vero virtus ferro communicari queat, modo hoc juxta polum magnetis per pauca momenta temporis moveatur, quanquam magnetem non contingat, & alia vis sensibilis in ferrom non agat; sequitur, ut mutatio situs particularum minimarum, etiam in corpore insigniter duro, brevissimo tempore, a vi quadam nobis insensibili, fieri queat.

CAPVT IX.

DE

PHÆNOMENIS, QUÆ ORI-
VNTVR, SI IGNIS CONCVRRIT
VEL CVM AERE, VEL CVM AQVA,
VEL CVM TERRA.

§. 400.

Ignis (§. 267.)

- 1) aeri adhæret, (§. 268.)
- 2) penetrat ex corpore, in quo hæret abundanter, in aerem, (§. 260. 275.)
- 3) eundem calefacit, (§. 251.) &
- 4) extendit, (§. 261.) non solum dicto modo, (§. 268.) sed &, quia aer est corpus spongiosum, elasticum atque compressum, (§. 279.) hinc in fibris inflexis interstitia habet, (§. 190. 191.) in quæ ignis penetrat, absque destructione tamen particularum; (vi experientia) Ergo tendunt particulae fibrarum, aeris sphaerulam constituentium, ob reactionem, versus ignem, in interstitiis hærentem; (§. 180.) Ergo, per hanc penetrationem ignis, actio particularum aeris, qua sese in statum naturalem restituunt, i. e. elasticitas aeris, (§. 190.) augetur, & particulae aeris sese expandunt, sine pondere proportionate aucto; Ergo, cum aer sit corpus fluidum grave, (§. 275. 283.)

infer-

inferiores expansæ adscendunt in superiorem aeris regionem. (§. 137. 139.)

§. 401.

A posteriori probamus aeris elasticitatem per ignem, hinc & per calorem, (§. 251.) augeri, si vesicam leniter inflatam, atque probe clausam, fornaci calidæ, vel prunis candentibus, admovemus; ad rupturam enim usque expanditur. Dum autem vesica expanditur, latior, hinc gravior, aeris columna eandem premit, ergo, cum aeris quantitas in vesica non sit aucta, ut elater per ignem major factus sit, necesse est. Quando vero vesica ante rupturam ab igne removetur, ad priores angustia terminos reddit; cessat enim calor, auctæ elasticitatis causa, ergo & ipsa elasticitas major; pondus vero aeris ambientis continuo durat, & comprimit vesicam, usque dum aeris inclusi elasticitas ponderi rursus fiat æqualis. (§. 282.)

§. 402.

Hoc fundamento nititur structura manometri, sive instrumenti, quod expansionem aeris ostendit, quatenus a calore atque pondere aeris exterioris simul dependet. Inventor manometri est VARRIGNON. (*Hist. de l'Acad. Roy. des sciences, an. 1705. p. 35.*)

§. 403.

§. 403.

Tabula

VIII. Ita vero manometron paratur: Sphæ-
Fig. 48. ræ vitreæ paullo majori, cujus diameter
 sit vni duobusve digitis æqualis, annecta-
 tur canalis vitreus longus *a b*, in *b* aper-
 tus; Huic canali infundatur exigua quan-
 titas mercurii, & protrudatur, vt me-
 dium circiter occupet locum in *c*, & po-
 natur canalis in situ horizontali. Sit ve-
 ro diameter canalis minimum lineæ æqua-
 lis, ob aeris humiditatem, quæ, canalis
 interiori superficie atque mercurio adhæ-
 rens, (§. 492) mercurium canali quasi
 agglutinat, vt non, nisi a majori vi, mo-
 veri queat, ea vero cohæsiō tanto major
 est, quo minor est moles mercurii, adeo-
 que, quo major relative superficies.
 (§. 235. nro 3. §. 160.) Licet quoque ca-
 nalem pro lubitu flectere, ita tamen, vt
 omnes flexuræ sint in eodem plano, vt
 dein etiam canalis flexus possit reponi in
 situm horizontalem.

SCHOLION.

Exacte magis gradum expansionis
 aeris mensurare licet, si loco sphære cylin-
 drus vitreus diametri 8 vel 12 linearum, &
 altitudinis 6 vel 8 digitorum, canali lon-
 giori horizontali in situ verticali conne-
 ctitur; facilior enim est duorum cylin-
 drorum, quam sphære ad cylindrum an-
 gu-

gustum determinare rationem. Ad manometra imperfecta referri quoque possunt veterum thermometra, improprie sic dicta, itemque Diaboli Cartesiani: de quibus coram plura.

§. 404.

Cum canalis habeat situm horizontalem, & quantitas mercurii sit exigua, (§. 403.) ad mercurium movendum vis exigua admodum sufficiet. (§. 108.) Mercurius ergo nec expansioni aeris in spatio *ac*, (§. 279.) nec pressioni in spatio *bc*, (§. 283.) sensibilibiter resistere valet; ergo sola elasticitas aeris inclusi in spatio *ac*, æquilibrium dat aeri prementi in *bc*. Aucta igitur elasticitate aeris in *ac* per calorem, (§. 401.) nec simul aucto pondere aeris exterioris, movetur mercurius versus *b*, (§. 25.) exeunte vero calore ex aere in spatio *ac* incluso, (§. 260. 312.) immittitur elasticitas, non imminuto pondere aeris exterioris, (§. 401.) ergo movetur mercurius a *c* versus *a*. (§. 25.)

§. 405.

Cum aeris compressio, & ignis introitus in interstitia vacua fibrarum aerearum, sint causæ elasticitatis auctæ, (§. 279. 400. nro 1.) erit effectus tanto major, quo major

1) est quantitas aeris,

2) quantitas ignis,

3) com-

- 3) compressio aeris,
 4) & quo minus tempus, quo particulae aereae calefiunt.

§. 406.

Aer habet particulas sphaericas, (§. 279.) spongiosas, i. e. porosas, & exiguas. Potest ergo aliud corpus fluidum subtilius, v. g. ignis, (§. 270.) tam in interstitiis, quam poris ejusdem, sese movere, in linea vel recta, si particulae sint aequales, vel flexa, si aeris particulae sint inaequales magnitudine vel densitate. (§. 419.)

§. 407.

Series particularum ignearum, in interstitiis alicujus corporis sese in linea continua moventium, dicitur radius lucis. Experientia testatur, objecta videri, si radii, ab objectis venientes, oculum intrant. Corpora, unde prodeunt radii, dicuntur lucida, speciatim lux dicitur corpus, quando suos radios non habet ab alio; lumen vero, si aliunde accipit radios.

§. 408.

Corpus, per quod radii lucis (§. 407.) transire queunt, dicitur pellucidum.

§. 409.

Aer ergo est corpus pellucidum. (§. 406. 408.)

§. 410.

§. 410.

Quia tamen corpus est, hinc partes habet impenetrabiles, (§. 38.) illos radios, qui incidunt in particulam solidam, non transmittit, sed reflectit. (§. 95. 96.)

§. 411.

Corpus, quod non est ignitum, & radios lucis non transmittit, dicitur opacum.

§. 412.

Aer ergo ex parte est corpus opacum. (§. 410. 411.)

§. 413.

Si conclavis vndiquaque clausi paries, soli, vel alii luci vel lumini, (§. 407.) oppositus, exiguo foramine perforatur, in ipsa camera radium lucis per aerem transeuntem videre licet, qui, in isto exiguo camerae spatio, lineam rectam exacte servat.

§. 414.

Ignis

- 1) aquæ adhæret, (§. 269.) hinc
- 2) penetrat ex omni corpore, in quo sufficiente quantitate hæret, in aquam, (§. 251.) ergo
- 3) contactum immediatum partium
ejus-

eiusdem vel ex toto vel ex parte impedit,
(§. 145.)

4) eamque extendit. (§. 262. 268.)

5) Quia aquæ particulæ sunt sphericæ,
(§. 357. nro. 2.) non solum iis minorem
dabit cohesionem, (§. 414. nro 4. §. 182.
171. nro 10.) sed & motum intestinum
majorem; (§. 476.)

6) Quodsi igitur ignis per inferiorem
partem vasis, in quo hæret aqua, pene-
trat in aquam, inferiores aquæ particulæ
pluribus igneis semper cinctæ erunt, quam
superiores, ergo fiunt specificè leviores
superioribus, (§. 269. 115.) hinc adscen-
dunt. (§. 132. 139.)

7) Absente ergo igne aquæ partes tan-
to magis coherent, quo major est absen-
tia ignis, (nro 5.) &

8) experientia teste, in corpus solidum
abeunt, (§. 247.) quod glaciem dicunt.

9) Aqua igitur est glacies fusa (§. 240.)
ab igne, (nro 7. 8.) hinc fluidum compo-
situm, ex glaciei, ignis, & aeris particu-
lis. (§. 316. 317.)

10) Major quoque est transitus particu-
larum ignearum ex corpore quodam ca-
lido in aquam, quam in aerem, & major
ignis quantitas hæreere potest in aqua,
quam in aere, specificè enim est gravior,
(§. 271. 305.) ergo & diutius durabit ca-
lor in aqua, quam in aere: (§. 260.)

11) Ma-

11) Major quoque, igne accedente, redditur penetratio aquæ in corpora. (nro 5. §. 235.)

§. 415.

Cum omnia reliqua fluida, aquæ gravitate specifica ferme æqualia, quod ad figuram & cohesionem partium, coincidunt fere cum aqua, (§. 165. nro 3. §. 182.) ignis quoque similes producet effectus, reliquis fluidis junctus, quos exhibet in concursu cum aqua. (§. 414.)

§. 416.

Aquæ particulae sunt sphaericae, & porosa, (§. 357. nro 2. & 4.) ergo aqua radios lucis (§. 407.) transmittit, (§. 406) ergo est corpus pellucidum. (§. 408.) Cum vero, quod ad partes solidas minimas, sit corpus impenetrabile, radios, incidentes in partes solidas, non transmittit, (§. 36.) sed reflectit, (§. 93.) ergo aqua ex parte est corpus opacum.

SCHOLION.

Solam figuram particularum fluidi sphaericam ad pelluciditatem fluidi non sufficere, mercurii probat opacitas; potissima igitur ratio in porositate particularum erit quærenda. Nec metus est, ne, quando casu pori sese ordinatim non exciperent, fluidum pellucidum subito

evadat opacum; cum enim pori in insigniter solido corpore, a vinobis plane insensibili, mutari queant, (Schol. ad §. 399) quid obftet, quo minus ignez particulae, in fluido corpore, dispositionem pororum decentem efficiant.

§. 417.

Radius lucis (§. 407.) rectilineus in *Tabula* aere hærens, (§. 413.) *a b*, oblique incidens in superficiem planam aquæ, vel *VIII.* alius fluidi, igne specificè gravioris, & pellucidi, *e d*, agit, adhærendo in puncto contactus *c*, in fluidum, quod contingit, (§. 157. 161. nro 4.) secundum directionem lineæ *cb*: (§. 60.) Augetur ergo actio ex impulsu, quæ fit in linea *fc*, (§. 60.) ita, ut æquali momento, quo globulus radii ante adhæSIONem lineam *fb* descripsisset, adhæSIONe facta, motu suo describeret, si fieri posset, lineam majorem, quam *cb*, (§. 64.) impetus vero in linea *bg*, æquali *eb*, non augetur; (§. 18.) ergo longius erit parallelogrammum *bbkg*, cuius latera vires exprimunt post adhæSIONem, quam *aebf*, cuius latera vires exprimunt ante adhæSIONem, ergo diagonalis *bk* minorem cum perpendicularo *bb* includit angulum, quam *ab* cum *ae*, (per principia Geometriæ) i. e. propius accedit diagonalis *bk* ad perpendicularum *bb*, quam diagonalis *ab* ad suum perpendi-

diculum *a e*. Ergo hæ diagonales non vnam, sed duas, component lineas rectas, angulum includentes. Globuli radii in aqua moventur secundum diagonalem *b k*, (§. 49. 417.) ergo non servant eandem lineam rectam in aqua, quam habebant in aere.

SCHOLION.

Figura singulas quidem particulas igneas, radium componentes, exhibet; ast, quæ supra §. 218. monuimus, etiam hic valent. Solitariae particulae igneae adhærent quidem, non vero moventur ex adhæfione: hinc radium ex pluribus secundum latitudinem & profunditatem quoque constantem particulis intelligo.

§. 418.

Mutatio directionis radii (§. 417.) dicitur refractionis.

§. 419.

Radius ergo, dum oblique transit ex fluido raro in densum, vel ex fluido specificè leviori in specificè gravius, vel generatim, quia ad directionis mutationem fluiditas corporum nihil confert, (§. 417.) sed tantum pelluciditas, (§. 416.) radius, qui ex corpore pellucido minus denso, vel minus specificè graviori, transit

in magis densum, vel specificè gravius, frangitur ad perpendiculum.

§. 420.

Continuet radius directionem suam in aqua (§. 422.) vsque ad extremitatem vasis, & continget particula o in parte superiore corpus specificè gravius, in parte inferiore vero corpus specificè levius, aerem nempe. (§. 357. nro 1.) Ergo conatus ejus ab r versus s tantundem imminetur, per actionem sursum versus specificè gravius, quantum in ingressu erat aucta, i. e. linea rs , quantitatem actionis perpendicularis in egressu exprimens, fit rursus æqualis lineæ ae , quæ actionem perpendiculararem ante ingressum determinabat. Cum igitur actio lateralis, ab r versus p , quippe continuatio actionum in lineis af , bg vel bk , per adhesionem non sit mutata, in partibus enim oppositis particula igneæ æqualiter contingunt corpus specificè gravius, continuabit eadem quantitate. (§. 27.) Ergo rp quoque æqualis erit af ; ergo, quia etiam angulus $srp = eaf$, totum parallelogrammum $srpq$ æquale erit parallelogrammo $eafb$, ergo & diagonalis $rq =$ diagonali ab , & angulus $srq =$ angulo eab , i. e. radius in egressu frangitur a perpendiculo, & si superficies, per quam exit radius ex graviori corpore in levius, parallela est cum

cum superficie, per quam intrat, etiam radius post egressum erit parallelus radio ante ingressum.

SCHOLION.

Cum diagonalis parallelogrammi in corpore specificè graviori non possit non major esse qualibet diagonali parallelogrammorum ante ingressum, (§. 417.) vel post egressum, (§. 420.) etiam celeritas & impetus radii in corpore specificè graviore major erit, ejusdem celeritate & impetu in corpore specificè leviori. (§. 50. 65.)

§. 421.

Radius ergo, si transit ex corpore magis denso, vel specificè graviori, in minus densum, vel specificè levius, uti ex aqua in aerem, frangitur a perpendicularo. (§. 418. 420.)

§. 422.

Radius lucis *ab* oblique, i. e. non in linea recta versus centrum sphaeræ directæ incidens in guttulam aquæ *c*, cum *c b d* sit perpendicularis, frangitur ad perpendicularum, (§. 419.) & movetur in linea *b e*. Ad punctum *e* perpendicularis est linea *c e f*, ergo, quantum de radio *b e* exit in *e*, istud omne frangitur a perpendicularo, (§. 421.) & movetur in linea *e g*:

Tabula
IX.

Fig. 50.

Sed quia guttula aquæ est corpus ex parte opacum, (§. 416.) & aere specificè gravius, ignis vero ex graviore corpore in specificè levius minori transit quantitate (§. 260.) non omnes particulæ radii trans-eunt per punctum e , sed plurimæ reflectuntur sub angulo æquali angulo incidentiæ, (§. 467.) & sic multi globuli radii moventur ab e versus k . Ad punctum k perpendicularis est linea ckl , globuli ergo, qui in puncto k exeunt ex guttula, franguntur a perpendiculo, (§. 421.) & moventur secundum directionem lineæ $k b$.

§. 423.

Tabula Incidat oblique, in guttulæ c partem
IX. inferiorem e , radius ae , erit ad punctum
Fig. 51. e perpendicularis linea ceb , & frangetur
 radius ad perpendiculum in ef , (§. 419.)
 in puncto f , ob pelluciditatem guttulæ,
 (§. 416.) pars radii exit ex eadem, in linea
 fg , magis enim recedere debet a per-
 pendiculo efd , radius fractus fg , quam
 ef , si continuaretur; (§. 421.) altera vero
 radii ef pars, ob opacitatem guttulæ,
 (§. 416.) & gravitatem ejusdem specificam
 præ aere majorem, (§. 305.) qua plures
 partes igneæ in guttula retinentur, quam in
 aerem transeunt, (§. 260.) reflectitur versus
 b , ita ut angulus incidentiæ sit æqualis an-
 gulo reflexionis. (§. 94. 467.) In puncto b
 pars

pars radii rursus prodit ex guttula, ob pelluciditatem, & frangitur a perpendicularo chl , (§. 421.) ita, vt radius fractus bm magis a dicto perpendicularo recedat, quam radius fb , si continuaretur; Sed nec in puncto b omnes transeunt, quidam enim radii globuli reflectuntur ab b versus k ob guttulæ opacitatem & gravitatem ejus specificam majorem: Ad punctum k perpendicularis est linea ckn , pars igitur radii, quæ in puncto k extra spheram abit, magis ab hoc perpendicularo recedere debet, quam radius $b k$ continuatus, ergo frangitur a k in o .

§. 424.

Ponatur in fundo vasis opaci $abcd$ nummus e , recedat spectator eousque, vt linea ab oculo o ad marginem vasis d ducta, si continuatur, non tangat nummum, sed transcendat in f , vno verbo, vt oculus in o constitutus, propter opacitatem parietis dc , nummum videre nequeat. Maneat oculus & vasculum ~~quodlibet~~ in suo loco, repleatur vas aqua, & statim videbit spectator nummum in b . Radius enim eg , quia oblique incidit in superficiem aquæ kl , & transit ex fluido specificè graviori, aqua, in specificè levius, aerem nempe, frangitur a perpendicularo mb , (§. 421.) & progreditur ex g versus o ; quia vero spectator non fractionem, sed

Tabula
IX.
Fig. 52.

radius percipit, & quidem in eodem oculi puncto, in quo percepisset, si nummus fuisset in b , hinc quoque iudicat, nummum esse in b .

§. 425.

Par ratio foret, si nummus hæreret in o , oculus vero in e ; frangeretur enim radius og ex g in e , (§. 419.) crederet enim spectator, ob refractionem radii og , in g factam, cum ipsam refractionem non percipiat, radius vero secundum directionem ge in oculum incidat, nummum hærrere in n .

§. 426.

Sive igitur radius ex medio denso in rarum, (§. 424.) sive ex medio raro in densum, transeat, & incidat in oculum, (§. 425.) semper spectator objectum videbit elevatum supra lineam rectam eo , ab objecto ad oculum ductam.

§. 427.

Tabula IX. Obtineat linea ef situm verticalem, adspiciatur hæc linea ex punctis m atque o , **Fig. 53.** ita, ut hæc puncta æqualiter fere a puncto e distent, & minor erit angulus visorius emf , quam eof , (per princ. Geom.) Ergo major adparet linea ef , si ex puncto o , quam si ex puncto m , adspicitur, (per princ. Optic.) i. e. quo magis directe (§. 58.)

(§. 58) objectum adspicitur, eo majus, quo magis vero oblique consideratur, eo minus, adparet.

§ 428.

Secetur triangulum emf per lineam kl , quia ex o hæc linea kl magis oblique, ex m vero magis directe, consideratur, major quoque adparebit linea kl ex m , quam ex o , spectata. (§. 427.) Cum igitur linea kl ex m visa eundem det angulum visorium kml , quem linea ef , & sic hæc lineæ æquales adpareant, si ex m adspiciuntur, atque hinc kl , ex m visa, minor adpareat, quam ef ex o considerata, (§. 427.) non potest non kl ex o visa, & quicquid huic æquale adparet, minor adparere, quam ef , ex eodem puncto o spectata.

§. 429.

Adglutinetur parieti ac , vasis cujuscunque $acdb$, ope ceræ, circulus chartaceus, cujus diameter verticalis sit ef . Sit oculus in o , & adparebit hæc diameter sub angulo eof . Repleatur vas aqua, vel alio fluido pellucido, vsque ad lineam gb , ita vt totus circulus hæreat in fluido, nec poteront iidem radii eo & fo oculum vltius ferire; franguntur enim a perpendiculo, (§. 421.) ergo alii radii, v. g. em , fm , quia iidem franguntur in k

Tabula
IX.
Fig. 53.

& *l*, a perpendiculo, ad oculum *o* accedunt. Adparet igitur diameter *ef* minor, quam adparuisset ex *m* spectatus, (§. 428.) ergo minor longe, quam cum sub angulo *eof* videretur. (§. 427.) Cum igitur diameter horizontalis non mutetur, nulla enim ratio mutationis adest, adparebit circulus

- 1) ellipticus,
- 2) magis elevatus, quam est. (§. 426.)

§. 430.

Ignis in corpus solidum quodcunque

- 1) penetrat, (§. 251. 268. 269. 270.)
- 2) cohæsiorem particularum ejusdem minorem reddit, (§. 269. 171. nro 10. §. 109.)

3) paululum corpora solida extendit, contactum enim immediatum impedit. (nro 2.)

4) Calida reddet corpora solida; (n. 1.) Major tamen ignis copia requiritur ad conciliandum eundem caloris gradum corpori solido, quam aquæ vel aeri, magis enim resistit corpus solidum motui ex igne oriundo, quam aqua & aer, (§. 110. 357. nro 3.) & ob partium majorem copiam, solida majorem ignis quantitatem retinere, (§. 271.) hinc in quiete conservare valent, quam aqua & aer, sub eadem mole: quæcunque igneæ particulæ vero non

non moventur, istæ calorem dare nequeunt. (§. 251.)

5) Corpora solida quoque, pro diversa gravitate specifica, diversam caloris quantitatem ex aere absorbent, (§. 260.) unde est, quod conclavia, quorum parietes sunt lapidei, difficilius longe calefiant, quam ea, quorum parietes sunt lignei:

6) Diutius tamen, ob easdem causas, (nro. 4.) calorem quoque servant solida, quam aqua & aer.

§. 431.

Vitrum est corpus solidum artificiale pellucidum, ex arena, ope ignis & salis fusa, ortum.

§. 432.

Radii ergo lucis transeunt per vitrum, (§. 408. 431.) franguntur tamen, si oblique incidunt, in ingressu ad perpendiculum, (§. 419.) in egressu vero tantundem a perpendiculo. (§. 420. 421. 18.) Quando vero perpendiculariter incidit radius, sive in vitrum, sive in aquam, quia radius perpendicularis non partem sui impetus, sed totum impetum in superficiem exercet; (§. 61 65.) augetur quoque non pars impetus, sed totus, per hanc adhæSIONEM; directionis vero mutatio a parte tantum impetus aucta dependet, (§. 417.) ergo directio radii perpendicularis

ris in ingressu non mutatur. Idem valet de egressu radii perpendicularis, itemque de motu in fluido homogeneo, ubi vis enim æqualiter adhæret, (§. 18.) hinc nulli in corpore homogeneo mutat directionem, ergo in eadem linea recta suum continuat motum.

§. 433.

Angulus dca & ckr , quem radius incidens dc vel ck , cum perpendiculari linea ac vel rk ad punctum incidentiæ c vel k ducta, includit, dicitur angulus incidentiæ vel inclinationis.

§. 434.

Angulus eck & lkm , quem nempe radios refractus ck vel km , cum linea ad punctum c vel k , in quo fit refraction, perpendiculari ce , kl , includit, dicitur angulus refractionis.

§. 435.

Fiat dc æqualis cf æqualis kg æqualis km ; ducatur db perpendicularis ad ac , fe ad ce , gb ad rk , & ml ad kl ; Erunt db & gb sinus angulorum inclinationis, (§. 433.) ef & lm vero sinus angulorum refractionis. (§. 434.)

§. 436.

Observante illustri NEWTONO, (*Optices p. 5.*) si corpus $noqp$ est vitrum, adeoque

que refractionis fit ex aere in vitrum, sinus anguli incidentiæ db est ad sinum anguli refractionis ef , vt 17 ad 11. Quod si vero radius transit ex vitro in aerem, sinus anguli incidentiæ gb est ad sinum anguli refractionis ml , vt 11 ad 17. (§. 420.)

§. 437.

Cum vitrum aqua sit specificè gra-
uius & densius, fortius ager radius adha-
rendo in vitrum, quam in aquam, (§. 161.
pro 4.) prouti vero augetur vis, pro eo
etiam crescit latus perpendiculare bb pa-
rallelogrammi $bbkg$, (§. 48.) altero bg
manente eodem. Quo majus vero est
latus bb , & quo minus relative bg , eo
minor est angulus refractionis bbk , i. e.
eo magis recedit radius a priori directio-
ne; ergo, vt magis frangatur radius in vi-
tro, quam in aqua, necesse est. Illustris
NEWTONVS l. c. determinat sinum anguli
incidentiæ db in ingressu in aquam ad si-
num anguli refractionis ef vt 4 ad 3. Er-
go in egressu sunt vt 3 ad 4. (§. 420.)

Tabula
VIII.
Fig. 49.

Tabula
IX.
Fig. 54.

§. 438.

Pars 2, sphaeræ vitreæ B, ab alia sphæ-
ra C secta, dicitur lens vitrea vtriusque
convexa, vel etiam vitrum causticum.

Tabula
IX.
Fig. 55.

SCHOLION.

Magnitudo lentis non prædicatur de
magnitudine diametri ipsius lentis, sed de
magnitudine diametri sphaeræ, ex qua lens
rese-

refecta est, e. g. si diameter sphaerae aequalis est tribus digitis, etiam lens dicitur trium digitorum, tametsi latitudo lentis tribus lineis vix sit aequalis.

§. 439.

Pars *e* sphaerae vitreae B, per planum rectilineum *df* reflecta, dicitur lens ex vna parte convexa.

SCHOLION.

Ea, quae praecedenti paragrapho de iudicanda magnitudine lentis utrinque convexae diximus, valent quoque de magnitudine lentium ex vna tantum parte convexarum.

§. 440.

Si delineentur figurae, lentes vel sphaeras, vna cum radiis incidentibus representantes, & insuper lineae, radios incidentes representantes, ita continuantur, ut secundum modum refractionis, (§. 417.) ejusque gradum (§. 436.) in ingressu circiter quoad partem tertiam anguli inclinationis ad perpendicularum accedant, in egressu vero, quoad dimidium anguli incidentiae a perpendicularo recedant, adparebit, lentem utrinque convexam

1) unire omnes radios parallelos in distantia semidiametri sphaerae, ex qua lens est

est secta, & quidem a tergo lentis, in vnum punctum, quod focum adpellant.

2) Reddere radios lucis, ex vno puncto, cuius distantia a lente semidiametro sphæræ (§. 438.) æqualis est, venientes parallelos, & ex diversis punctis, ejusdem distantia, venientes radios, vnire in vnum punctum.

3) Omnes radios ex vno puncto ortos, cuius distantia a lente semidiametro sphæræ (§. 438.) minor est, reddere minus di-
varicantes; nunquam vero colligere ita, vt paralleli, multo minus, vt convergentes sint, post refractionem.

4) Omnes radios ex vno puncto venientes, cuius distantia a lente semidiametro sphæræ (§. 438.) major est, vnire in vnum punctum post lentem, cuius distantia a lente tanto major est, quo minus distantia puncti, ex quo prodeunt radii, a vitro excedit semidiametrum sphæræ. (§. 438.)

5) Omnes radios ex diversis punctis, æqualiter, & magis a lente, quam centrum sphæræ, distantibus, (§. 438.) venientes, colligere in diversa puncta æqualiter a lente distantia, sed inverso ordine posita. Hinc

6) lentes vtrunque convexas pingere imagines rerum, si in isto loco, vbi colliguntur radii, (nro 4. & 5.) paries ponitur
al-

albus, vt in oculum, a pariete reflexi, agere queant.

§. 441.

Omnia dicta de lentibus vtrinq̃e convexis, (§. 440.) valent quoque de lentibus ex vna tantum parte convexis, ex altera vero planis, (§. 439.) si, in locum semidiametri sphæræ, ponis diametrum ejusdem. (§. 439.)

§. 442.

Omnia dicta de lentibus vtrinq̃e convexis, (§. 440.) valent quoque de sphaëris vitreis ipsis, si, in locum semidiametri sphæræ, ponis quartam diametri partem.

§. 443.

Ex lentibus, (§. 438. 439.) diverso modo combinatis, oriuntur tubi & microscopia, lucernæ magicæ &c. ex sphæculis singularibus vero minimis, præstantissima, hodie vsitata, parantur microscopia.

§. 444.

Si ponamus, heterogeneitatem omnium corporum (§. 209.) valere quoque de particulis igneis, radium componentibus, (§. 407.) ejusdem radii particulæ, aliæ majori, aliæ minori, vi in vitrum

trum vel aquam agent; (§. 177.) speciatim particula majori prædita vi, in ingressu, magis franguntur ad perpendiculum, quam quæ minori gaudent vi, (§. 437.) & in egressu, magis quoque a perpendiculo franguntur fortiores, quam debiliores.

§. 445.

Corpora ergo pellucida, quæ non, ob figuram suam, colligunt radios lucis in vnum punctum, vti lentes, (§. 440. n. 1. & 4.) & sphæræ, (§. 442.) nec parallelos post refractionem reddunt, vti lentes, (§. 440. n. 2.) sphæræ, (§. 442.) & parallelepipida, (§. 435. 436.)

1) omnes particulas vnius radii, ad sensum oculi homogeneas, i. e. æquali gaudentes vi, sub eodem fere angulo in ingressu, atque in egressu frangunt, (§. 18. 417.) ejusdem radii vero particulas diversæ vis sub diverso angulo. (§. 18. 444.)

2) Hinc eadem corpora pellucida, in vnum superficiem eorundem punctum incidentes diversas radii particulas, reddunt divaricantes; ergo

3) vnum radium, ex diversis constantem particulis, in plures radios resolvunt, quorum quilibet seorsim spectatus ex particulis componitur ad sensum homogeneis, plures vero inter se collati, parti-

culas possident, vel homogeneas vel heterogeneas; ita quidem, vt

4) omnes radii, qui homogeneas possident particulas, (quos in sequentibus homogeneos dicam) versus vnam plagam, hinc in vnum locum parietis deferantur, ii vero, qui diversas a prioribus habent particulas, (quos in sequentibus diversos nominabo) versus diversas plagas tendant, & diversa quoque in parietibus occupent spatia.

§. 446.

Radii homogenei perceptionem eandem, diversi vero diversam, in oculo excitant, (§. 18. 407.) quam colorem vocamus.

§. 447.

Vis radiorum homogeneorum, (§. 445. 446.) quatenus percipitur ab oculo, dicitur color homogeneus.

§. 448.

Vis omnium radiorum diversorum, quatenus vnum vel plura radiorum genera, præ reliquis seorsim percipiuntur; vel etiam quorundam radiorum diversorum vis simultanea, quatenus oculo percipitur, dicitur color heterogeneus vel compositus.

§. 449.

§. 449.

Omniū radiōrum vis simultanea, qua nullum radiōrum genus præ reliquis seorsim percipitur, dicitur lumen vel color albus.

§. 450.

Color niger est vel plenaria absentia omnis perceptionis radiōrum, vel adeo debilis radiōrum vis, ut vix inter sensibilia referri queat.

§. 451.

Dari revera radios diversos, (§. 445.) adeoque particulas igneas esse inter se quoque heterogeneas, primus a posteriori probavit *Illustris* NEWTON. in *Optices libris tribus*, ad quem lectorem, qui plura hac de rescire cupit, remittimus. Nobis sufficiat vnum alterumque horum phænomenorum indicasse.

§. 452.

Generatim vero tenendum, omnia experimenta, circa radios lucis, in loco obscuro esse instituenda, præcipue, si colores concernunt, quia lumen peregrinum ab extra accedens, spectatorem, præcipue non exercitatum, summe reddit dubium, & plurima phænomena, vel plane non percipiuntur, vel minimum longe aliter sese sistunt, quam fieri debeat.

§. 453.

Tab.X. Sit igitur conclave tenebrosum, &
Fig. 56. admittatur per exiguum foramen radius
 lucis, repleatur vas vitreum conicum $a b c$
 aqua, usque ad lineam $d e$, admoveatur
 ad radium incidentem $f g$, & videbis eum
 frangi ad perpendiculum $g m$, movetur
 enim in linea $g b$; in b ex vitro prodit, &
 frangitur a perpendiculo $b l$, atque in
 fundo camerae obscurae k , exhibet colo-
 res. (§. 445. 447.)

§. 454.

Admoveatur eidem radio (§. 453.)
 sphaera vitrea aqua repleta, ita vt incidat
Tabula in supremum punctum b , & videbis ra-
IX. dium fractum a b in e , hinc ex parte de
Fig. 50. novo fractum in g , & colores in fundo
 camerae exhibentem, ex parte vero refle-
 xum in k , (§. 422.) & hinc rursus fra-
 ctum in b , atque colores, magnum oc-
 cupantes spatium, exhibentem. (§. 445.)
 Quodsi vero oculus, in remota distantia
 positus, ex b adspicit punctum k , non
 nisi vnicum videt colorem; spatium enim,
 quod radii colorati occupant, est latum,
 oculi vero pupilla admodum exigua.

§. 455.

Tabula Admoveatur dicta sphaera (§. 454.)
IX. radio, (§. 453.) ita, vt in inferius sphaerae
Fig. 51. pun-

punctum *e*, secundum directionem lineæ *ae* incidat & videbis radium frangi in *f*, hinc ex parte prodire ex sphæra versus *g*, & in superiori conclavis superficie colores exhibere, partim vero reflecti versus *b*, hinc rursus ex parte prodire extra sphæram in *m*, & in superiori conclavis superficie colores pingere, ex parte vero reflecti in *k*, & hinc fractum in *o*, in fundo cameræ colores sistere, debiliores tamen iis, qui per duas præcedentes refractiones orti sunt, minori enim radii adsunt quantitate. Oculus e longinquo in *o* positus in puncto *k*, non nisi vnicum videt colorem, ex dicta ratione. (§. 454.)

§. 456.

Quia vero in his phænomenis duo semper corpora diversæ gravitatis specificæ, vitrum nempe & aqua, adhibentur, & vitra, ex quibus parantur coni atque sphæra, raro ubivisejusdem sunt gravitatis specificæ; striæ enim, vesiculæ, & arenulæ, copiosissime in iis observantur, hæc instrumenta ad phænomena colorum producenda non sunt apta.

§. 457.

Adhibetur melius prisma triangulare vitreum, nec album nimis, nec fuscum, nec viride, multo minus majori gradu coloratum, sed subfuscum, vel sub-

viride, tantillo gradu, ut vix color sit visibilis. Admoveatur igitur tale prisma radio in conclavi obscuro, ita, ut fig. 57. monstrat. Sit nempe *no p* prisma, & ejus

Tab. X. superficies *no* horizontalis. Sit *ab* radius
Fig. 57. lucis, & videbis

1) radium in ingressu frangi ad perpendiculum *bq*, (§. 419.)

2) in exitu latiore esse, quam in introitu, occupat enim spatium *cd*, (§. 444. 445.)

3) in exitu frangi a perpendiculo *dr*, (§. 421.)

4) sensim latiore fieri, (§. 445.) & totum aerem in spatio *ceud* contentum elegantissimis ornare coloribus, excepto eo, quod prismati est proximum, ibi enim nulli adparent colores, si aerem tantum adspicias, si charta alba ibi radios refractos excipias;

5) in pariete dealbato, vel charta alba, *sr*, septem distinctos repræsentare colores, in spatio nempe *eg*, violaceum, in *gb*, indicum, in *bk*, cæruleum, in *kl*, viridem, in *lm*, flavum, in *mf*, aureum, atque in *fu* rubeum;

6) hos colores tanto magis distinctos esse & separatos, quo magis paries *sr* a prismate distat:

7) Semper tamen successive vnum colorem in alterum transire.

§. 458.

Hi septem colores dicuntur homogenei, (§. 447.) & inter hos maxime frangitur violaceus, & dein reliqui, ordine dato, (§. 457. nro 5.) semper minus.

§. 459.

Ponantur in spatio *a e b b d* duo affer. *Tab. X.* culi tenues *e f* & *g b* verticaliter, ita, vt *Fig. 58.* pro lubitu possint magis ad se invicem accedere, vel recedere. Distent inter se tantum, vt non nisi vnus generis radii homogenei transire queant, quodcunque vero sit, perinde est. Ponatur

1) in istud spatium *f b g*, vbi radii homogenei post afferculum hærent, corpus quodcunque, nec alio colore imbutum erit, quam eo, quem habent radii isti homogenei, (§. 445. nro 4.) quocunque alias, in loco a sole libere illuminato, gaudeat colore. *Vid. NEWTON. l. c. p. 101.*

2) Ponatur in istum locum (nro 1.) lens utrinque convexa, & focus (§. 440. n. 1) non erit lumen, (§. 449.) sed eodem modo coloratus, ac erant radii; majori tamen color in foco gaudet vivacitate, quam cum radii dispersi essent.

3) Ponatur in isto spatio *f b g* aliud prisma triangulare vitreum, frangentur quidem radii, tam in ingressu, quam in egressu, idem tamen semper manet color,

nec novi producuntur, vti (§. 457. nro 5.) diximus, nec mutatur notabiliter latitudo spatii, quod radii occupaverant, cum in *b* ante prismatis novi adpositionem, hærent. NEWTON *l. c. p. 100.*

§. 460.

Non igitur in natura prismatis hæret, quod radii lucis mutantur in colores, aut dissipantur in majus spatium, (§. 459. n. 3.) sed in diversa refrangibilitate particularum ignearum heterogenearum, (§. 444.) qua heterogeneæ versus diversas plagas, homogeneæ vero versus vnam determinantur. (§. 445.)

§. 461.

Sic nec colores oriuntur per refractionem radios dissipantem, (§. 457. n. 4.) nec lumen per collectionem radiorum quamcunque; (§. 459. nro. 2.) nec in objectis coloratis quærenda est vis radios modificans, & mutans in colores, (§. 459. nro 1.) sed objecta adparent colorata, quando vnum vel aliquot radiorum genera reflectunt, vel ad oculum refringunt, siue vnum tantum radiorum genus in objectum incidat, siue plura, siue omnia incidant, reliqua vero, per refractionem, a corpore absorbeantur.

§. 462.

§. 462.

Ponatur in locum asserculorum *e h Tab. X.*
 lens convexa, ita, vt omnes radii hetero- *Fig. 358.*
 genei incidant in lentem, & vniuntur ra-
 dii colorati, vti lucis radii, (§. 440, n. 1.)
 in unum focum, non vero coloratum,
 sed lucidum, (§. 449.) tametsi radii ante
 focum & post focum sint maneantque co-
 lorati:

SCHOLION 1.

Observari hæc possunt, si charta al-
 ba circa focum ponatur, inter focum
 enim & lentem si hæreat charta, radii co-
 lorati in minus quidem spatium coacti,
 eodem tamen ordine, ac ante lentem,
 observantur, in maiori vero a lente di-
 stantia, quam est focus, si ponatur charta,
 omnes quidem radii colorati, inverso ta-
 men ordine adparent. In ipso foco si
 collocetur charta, & lens bene vniat ra-
 dios, omnes colores junctim in lumen
 mutantur.

SCHOLION 2.

Si colores heterogeneos videre la-
 beat, non interpositis asserculis, prisma
 novum triangulare ita ponatur, vt non
 solum certum radiorum genus, quod-
 cunque placeat, in prisma incidat, sed &
 ad talem parietis locum refringatur, in

Y 5

quo

quo jam aliud radiorum genus videtur, elegantissimi enim tunc oriuntur colores heterogenei, qui toties variant, quoties diversa radiorum genera, dictis modis, in vnum deferuntur locum.

§. 463.

Cum in sphaera vitrea aqua repleta non nisi vnicus color videatur, (§. 454.) & inter radios coloratos maxime frangatur violaceus, reliqui ordine dato, (§. 458.) necesse erit, vt, si violaceum v.g. videas, & indicum videre cupias, magis eleues sphaeram; si caruleum desideres, rursus magis eleues, & sic porro. Minor enim requiritur refractione, si radius ex altiore, quam ex minus elevata, sphaera, in eundem oculum intrare debet.

SCHOLION.

Tabula XIX. Sit e. g. sphaerula p , ex qua refractus radius violaceus po in oculum o , incidat: *Fig. 97.* Si sphaeram eleues, ita vt in q hæreat, radius prior po jam obtinebit altiore quoque locum qz , ergo non amplius in oculum incidit, sed alius, qui minori gradu frangitur, qo , ad oculum tendit. Si ulterius eleues sphaerulam in n , etiam radius qo elevabitur in ni ; ergo recedit ab oculo, & alius, qui rursus minori gradu frangitur, no , ab oculo percipitur.

§. 464.

§. 464.

Contrario modo ex legibus refractionis patet, (§. 440) & experientia confirmat, sphaeram, si minorem habeat altitudinem, & in ejus punctum inferius *e* radius lucis *ae* intret, radium minus refringibilem, v. g. aureum, (§. 458.) ad idem oculi punctum *o* deferre, quo magis refringibilem, v. g. violaceum, defert, si sphaera majorem habeat altitudinem. Tabula IX. Fig. 51.

§. 465.

Primus hocce invenit RENATIVS CARTESIVS, & refert *Libro de Meteoris Cap. 8.* Tab. X. Fig. 59.
 primo casu (§. 463.) colorem rubeum videri, si angulus *acb*, contentus nempe inter lineam *ca*, ab oculo *c*, ad punctum rubrum *a* sphaerae ductam, & inter lineam *dc*, quæ a sole *d* per oculum *c*, mente ducta concipitur, est 42 graduum; five planum *acb* sit perpendiculare ad horizontem, five quocunque modo inclinatum. Secundo vero casu (§. 464.) eundem colorem rubicundum videri si angulus *acb* est 52 graduum.

§. 466.

Quodsi ergo septem sphaerae ejus magnitudinis, vt qualibet haud majus occupet spatium, quam illud est, per quod sphaeram elevare aut deprimere licet, vsque

Tab. X. que dum novus adpareat color, sibi ver-
Fig. 59. ticaliter, vel etiam tantum in plano $acba$,
 quemcunque hocce habeat situm, in
 utroque casu (§. 463. 464.) imponderentur,
 tunc simul atque semel omnes videre li-
 ceret colores homogeneos, (§. 458.) in
 secundo tamen casu, (§. 464.) inverso or-
 dine positos.

SCHOLION.

Tabula Sint v. g. septem sphaerae $b. k. l. m. n. q.$
XIX. $p.$ incidat in quamlibet radius lucis, ita ta-
Fig. 97. men, ut omnes radii, incidentes in diversas
 sphaerulas, sint inter se paralleli, uti ab , bk ,
 cl : &c. Si omnes hosce radios homoge-
 neos ponamus, omnes quoque post du-
 plicem in sphaerula refractionem & sim-
 plicem reflexionem, in lineis parallelis,
 bo , kr ls &c. ob aequalitatem refractionis,
 pergent, hinc vno oculo simul per-
 cipi non possunt; quod si vero radius bk
 magis frangitur, quam ab , & cl rursus ma-
 gis frangitur quam bk , & sic porro,
 omnes septem radii in vno puncto con-
 currere, & vnico oculo o simul percipi
 poterunt.

§. 467.

Ponatur speculum planum, vel alia
 superficies polita atque opaca, in concla-
 vi tenebroso, ita, ut radius lucis (§. 453.)
 ad eandem sit perpendicularis, & non
 nisi

nisi vnicum videbis radium. Quampri-
mum vero oblique incidit, duos videbis
radios, alterum incidentem, alterum ve-
ro a puncto incidentiæ speculi progredi-
entem, qui reflexus adpellatur, ita, vt an-
gulus, quem incidens radius includit cum
speculo, exacte æqualis sit isti angulo,
qui inter radium reflexum atque specu-
lum continetur. Radii ergo lucis pa-
ralleli, incidentes in speculum sphari-
cum concavum, ita reflectuntur, vt
omnes ante speculum in vnum coeant
punctum, quod focus dicitur, cuius di-
stantia a sphæra quartæ parti diametri
eius sphære circiter æqualis est, cuius
pars est speculum.

§. 468.

Aequalitatem horum angulorum ita
observare licet: Parentur duo triangula
rectangula perfecte æqualia ex ligno vel
charta spissa; imponantur speculo plano,
ita, vt duo anguli eorundem acuti &
æquales non magis inter se distent, quam
latitudo radii desiderat, & bases vnam
componant lineam rectam. Dirigatur
totum speculum vna cum triangulis, ita,
vt radius incidens stringat hypotenusam
vnius trianguli, & reflexus stringet hypo-
tensam alterius trianguli. Ergo particu-
læ igneæ servant leges reflexionis.

§. 469.

§. 469.

Vi methodi caput decimum agere deberet de phænomenis, quæ oriuntur ex concursu aeris vel cum aqua, vel cum terra; & caput vndecimum de phænomenis, quæ oriuntur ex concursu aquæ cum terra; Sed quia non datur aqua sine igne, (§. 414. nro 9.) hinc de phænomenis ex concursu trium corporum dicendum foret, pars prima capitis decimi, & totum caput vndecimum cadit. Et quia de parte secunda capitis decimi vnum tantum alterumve phænomenon afferre lubet, ad hoc potius caput referam.

§. 470.

Aer, tanquam corpus specificè levius, (§. 305. 357. nro 1.)

1) adhæret omnibus corporibus solidis, (§. 305.) &

2) experientia teste, omnibus corporibus solidis commixtus est; id quod tam experimenta antliæ, (§. 322.) quam solutiones corporum abunde confirmant.

§. 471.

Impedit ergo aer contactum immediatum omnium corporum, eorundemque cohesionem vel minuit, vel impedit, nisi ope ignis vel alio modo auferatur. (§. 400. nro 4.)

§. 472.

§. 472.

Cum aer sit corpus, quod potest comprimere, (§. 282.) & adhæreat corporibus, (§. 470.) adhærere vero fit agere, (§. 109.) sequitur, ut istæ aeris particulae, quæ corpus sensibile crassum, & aere specificè gravius, immediate tangunt, magis sese comprimant, quam ab aere ambiente, in eodem loco, absente corpore denso, comprimerentur. Quemadmodum vero, si fluidi guttula corpori solido adhæreat, non immediatae solum tangentes corpus particulae, sed & remotæ paululum simul agunt, (§. 183) sic quoque non eæ solæ particulae aeris, quæ corpus solidum immediate tangunt, sed remotæ paululum, simul agent versus corpus, & sic ipsæ se comprimunt, quæ compressio tamen tanto fit minor, quo magis a corpore distant.

§. 473.

Quemadmodum aer terram ambiens, circa terram magis, in remotiori a terra distantia, minus compressus, (§. 283.) atmosphæra terræ dicitur; ite quoque licebit hanc partem aeris, quæ quodlibet corpus ambit, & immediate ad corpus magis compressa est quam in remotæ paululum distantia, atmosphæram corporis adpellare.

§. 474.

§. 474.

Quodlibet igitur corpus sensibile crassum, & aere specificè gravius, in nostra terra peculiari gaudet atmosphæra.

SCHOLION.

Præter adducta argumenta, quæ atmosphæram corporum æream in aere demonstrant, dantur & alia argumenta e. g. ex odore corporum desumta, quæ ostendunt multa corpora peculiari, non ex particulis æreis, sed aliis, composita gaudere atmosphæra, de quibus coram plura.

§. 475.

Quodsi cuidam analogica atmosphæra omnium dictorum corporum (§. 474.) demonstratio (§. 472.) haud arridet, is se ex supra datis legibus adhæfionis hoc modo convincere poterit. Cum corpora solida sint aere densiora, magis quoque eisdem aer adhærebit, quam aeris particulæ inter se cohærent; (§. 305. 157. 161. nro 4. §. 147. nro 2. §.) Ergo, cum per actionem majorem comprimi ulterius queant, (§. 282.) adhæfio vero major sit actio major, (§. 109.) magis compressus atque densus erit aer, qui adhæret corporibus immediate, quam, qui in eodem loco, absente vero solido, existeret,

ret, & ab aere ambiente tantum compressus esset. Aeris ambientis particulæ, quæ adhærentes corpori solido particulas tangunt aerem tangunt densiorem, i. e. in pluribus punctis, quam alias; ergo & istæ versùs has majori agent vi, (§. 147. nro 2.) & hinc sese comprimunt, minori tamen vi & gradu, quam istæ, quæ corpus solidum immediate tangunt, quia corpus minus densum, quam est corpus solidum, contingunt; idem valet de tertia particularum aerearum serie, hanc secundam ambiente, & sequentibus.

CAPVT X.

DE

PHAENOMENIS, QVAE ORIVNTVR EX CONCVRSV VEL IGNIS AERIS ET AQVAE, VEL IGNIS AERIS ET TERRAE.

§. 476.

Sit aer calidus, aqua vero minori gaudeat particularum ignearum quantitate, &

1) transeunt particulæ igneæ ex aere in aquam (§. 414. nro 1.) atque

2) aerem, in interstitiis aquæ hærentem,

Z

tem, (§. 317) expandunt; (§. 400. nro 4.) augent

3) hinc molem aquæ sensibilibiter; aeris enim particulæ, quæ, ante ignis accessum, inter quatuor aquæ particulas tetraedrice positas hærebant, igne accedente in istis ulterius hære nequeunt, sed ita sejungunt aquæ partes, ut quinque, sex vel octo vnum includant interstitium, in quo extensæ aeris partes hærent.

4) Crescente calore crescit expansio in tantum, ut non solum particulæ aeris locum occupent ab aquæ partibus occupandum, sed & pressio aquæ, contra particulas aereas expansas, major sit pondere & cohæsiōe particularum aerearum cum aquæ ambientis particulis: Ergo aer sub bullularum formâ (§. 165. n. 5.) adscendit, (§. 132. 139) si ubivis ab aquæ particulis cingatur; in fundo vero vasis, & ad latera ejusdem quiescit, & sub forma vesicularum minorum pellucidarum (§. 409.) se sistit, quia aer, adhærendo vasi, (§. 470.) pressioni aquæ sursum (§. 132.) magis resistit, & ipsa aqua, quæ adhæret vasi, (§. 358. n. 2.) quia adhæsiōe sua pressioni aquæ reliquæ, quæ ex pondere sursum fit, (§. 118.) resistit, minus aerem ibi existentem premit:

5) Adscensus bullularum aerearum (nro 4.) tanto celerior est, quo major est quantitas particularum ignearum, quæ intra-

intrarunt : tanto minor e in tunc est visciditas aquæ, (§. 414. nro 5.) quæ adscensui resistit, (§. 184) & tanto minor quoque gravitas aeris specifica. (§. 115. 132. 476. nro 4)

6) Ignis ergo aquæ dat motum intestinum. (§. 476.)

§. 477.

Crescente calore, sive sola quantitate particularum ignearum, (§. 260. 268.) sive motu aeris, prementis & impellentis flammam, vas, in quo hæret aqua, ambientem, (§. 235. nro 2. b.) versus vas, in tantum, vt calor aquæ superet calorem aeris, non solum omnia dicta (§. 476.) majori fiunt gradu; sed &

1) extremæ aquæ particulæ, quæ ab aere continguntur, abeunt in aerem minus calidum, a) modo solutionis, (§. 242. & Scholia) b) per transitum celerrimum particularum ignearum in aerem, (§. 258.) qui abitus c) tanto celerior est, quo magis aer, aquam contingens, per exhalantes partes calefactus, ab aqua calida recedit, & minus calidus de novo accedit, (§. 400. nro 4. §. 244.) sic enim non solum novus semper fit transitus particularum minimarum aquæ in aerem, sed etiam partes aqueæ, quæ in aerem jam penetrarunt, eleuantur in altiore aeris regionem, vtrumque partim motu aeris,

partim cohaſione ignis cum aere denuo affluente. Hunc tranſitum particularum aquearum in aerem evaporationem, & ipſas particulas, quæ tranſiere, vapores dicunt.

2) Tam bullulæ aeræ in aqua expaſæ, (§. 476. nro 4) quam inferiores aquæ partes, adſcendunt (§. 414. nro 6.) copioſiſſime in aqua, hanc adſcendendo ſuſum pellunt, & ſic ejus ſuperficiem ſumme reddunt inæqualem & inquietam. Hunc aquæ motum ebullitionem vocant.

3) Si fluidum ſit viſcidius, vt cereviſia, lac, cera fuſa, &c. adſcenſus bullularum aerearum ſit tardior; (§. 184.) plures igitur particulæ aeræ, quæ in fluido minus viſcido adſcendiſſent, manent in fluido viſcido, iſtud expandunt, nonnunquam eouſque, vt oras vaſis tranſcendat.

4) Ob eundem tardum adſcenſum, (nro 3.) &, quia bullulæ aeris, quamprimum ad ſuperficiem fluidi adſcendere, quieſcunt, (§. 136.) ultimæ particulæ fluidi, a bullula adſcendente elevata, (nro 2) non rumpuntur; quia igitur magis coherant inter ſe, quam tendunt pondere deorſum, (§. 110) manent ſic, ſi ſolitariæ ſint nec ſeſe contingant, ſub forma fere hemiſphærica elevata. Plures vero tales veſiculæ, in ſuperficie fluidi hæren-

hærentes, si sese tangant, angularem ex cohesione assumunt figuram, & spumæ nomine veniunt.

SCHOLION 1.

Adscensum vaporum aqueorum in aere fieri non posse secundum leges hydrostaticas, ex eo patet, quia secundum leges hydrostaticas istud tantum corpus in fluido elevatur, quod fluido est specificè levius, (§. 132.) aqua vero millies fere aere est specificè gravior. (§. 305.) Scio quidem aquæ guttulas in vesicas posse ab aere expandi, exemplo puerorum, qui, calamo stramineo, aquæ saponatæ guttulas in vesiculas expandunt tantas, quarum diameter plus quam decies major est diametro guttulæ, hinc quæ plus quam millies majores sunt guttula, sed experientia & ratio monstrant tales vesiculas aere adhuc esse specificè graviores, semper enim in aere tranquillo descendunt, & sunt compositæ ex aere & crusta aquea aere millies graviore.

SCHOLION 2.

Ponamus, quamquam nemo id demonstraverit, vapores esse vesiculas aqueas millies expansas, cum, si ab aere expandantur, aere non fiant specificè leviores, (Schol. 1.) ab alio corpore, v. g. igne, ut expandantur necesse est. Hoc si ponatur,

tur, concedo quidem concipi posse, corpus, cujus cavum igne foret repletum, crosta vero ex aqueis constaret particulis, & cujus tota moles esset milles major eo spatio, quod aquæ particulæ sibi relictæ occupant, fore aere specificè levius, ast nego tale corpus physice generari posse; Ratio enim, nec penetrationis ignis pro expansione vesiculæ, nec conservationis ejusdem in cavo bullulæ, vlla adesset. Nullam penetrationis rationem adesse patet ex eo, quia ignis non penetrat in corpora, nisi quatenus sunt igne specificè graviora, (§. 268) cavum verum, etiam tantillum, ejusmodi bullulæ, non foret specificè gravius, sed æquale. Subsistere vero ignem in tali cavo non posse, si etiam in istud vi quadam externa cogi posset, ex eo manifestum est, quia ignis ex omni corpore in ambiens specificè gravius transit, (§. 260.) atqui aer ambiens est specificè gravior igne, (§. 268.) ergo talis bullula ignem in aere conservare nequit.

SCHOLION 3.

Par ratio foret, si vapores tales fingere luberet, vt sint particulæ aquæ tot igneis cinctæ, vt aere evadant specificè leviores: Tanta enim crustæ requiritur diameter, vt nonies major sit diametro particulæ aquæ, sic enim tota vaporis mo-

moles millies aqua particula foret major, & ipse vapor aere specificè levior. (§. 305.) Sed eadem argumenta pugnare contra collectionem ignis circa particulam aqueam, & contra ejus permansionem circa particulam aqueam, quæ Scholio 3, contra penetrationem in cavum bullulæ, & contra subsistentiam in eodem, adducta sunt, quilibet videt. Ergo vapores aquei aere specificè leviores esse non possunt, sed, vti omnis aqua, eodem sunt specificè graviores.

SCHOLION 4.

Cum igitur leges hydrostaticæ ad evaporationem explicandam non sufficiant, alii adducendi sunt modi, quibus elevationem & sustentationem corporis specificè gravioris in fluido leviori fieri posse scimus. Inter hos primum posui solutionis modum, (§. 477. nro 1. a.) adfunt enim omnia ad solutionem necessaria requisita, (§. 241. 242. & Scholia) aer nempe, tanquam fluidum specificè levius solvens, aqua, tanquam corpus specificè gravius solvendum, & igneæ particulæ, quæ, vna cum aere in aqua contento, (§. 317. nro 1.) separationem aquearum partium efficiunt.

SCHOLION 5.

Secundo modo evaporationem fieri dixi per transitum celerrimum particula-
rum ignearum in aerem. Probant hunc-

ce modum a posteriori multa phænomena:

- 1) Repleatur acetabulum ad fenestram positum, ut major luminis claritas adsit, aqua fervidissima, & affilient per aliquot minuta secunda copiosissimi globuli aquæ non cavi, ad unius vel duorum digitorum altitudinem in aerem, quorum magnitudo grano milii modo est major, modo minor, toto reliquo fluido adparenter quiescente:
- 2) Idem phænomenon non observatur, si acetabulum decocto thee, Coffe, vel etiam urina, uti e vesica profluit, repleatur:
- 3) Ferrum, in fornace fabri ferrarii decenter candefactum, quam primum aeri frigido exponitur, insignem copiam particularum ferrearum candentium, notabilis magnitudinis atque ponderis, ad aliquot pedum distantiam, versus omnes plagas, magno impetu dimittit, quæ quantitas tanto major est, quo major est superficies ferri; quousque vero inter carbones hæret ferrum, talis separatio partium non observatur.

SCHOLION 6.

- 1) Transitus harum partium ratio pressio aeris ex pondere esse nequit, sunt enim aere specificè graviores:

2) Nec

- 2) Nec per motum aeris auferuntur, hic enim, per calorem harum partium rarefactus, non nisi sursum adscendit, (§. 400. nro 4.) ergo & particulas, motu abraſas, ſecundum eandem tantum directionem moveret, id quod contra experientiam: (Schol. 5. n. 3.)
- 3) Nec aeris hiſce corporibus incluſi elastiſcitas per ignem auſta, haſce particulas in aerem expellere poteſt, æque enim in inferioribus fluidi particulis ſeſe expanderet, & veſiculas exhiberet, vel in ferro æque talem expulſionem efficeret, quouſque ferrum intra carbones candentes hæret, quod vtrumque tamen contra experientiam. (Schol. 5.)
- 4) Ergo vnice ratio huius motus in aerem eſt tranſitus particularum ignearum in aerem frigidum ex co hæſione earum cum aere: (§. 400. nro 2.) Cum enim hæ fluidorum & ferri partes per ignem a reliquis homogeneis ſint ſeparatæ, (§. 414. nro 3. §. 415. §. 430. nro 2.) co hæſione ſua cum reliquis huius ignis motui reſiſtere haud valent. nec pondere ſuo reſiſtentiam dare poſſunt, quippe quod exiguum admodum eſt, ergo ſequuntur motum partium ignearum, quibus co hærent, verſus aerem frigidum. (§. 400. nro 2.)

5) Cum igitur per talem transitum particularum ignearum in aerem, corpuscula sensibilia simul in aerem abire queant, multo magis levissimæ insensibiles partes dicto modo in aerem transferri poterunt.

SCHOLION 7.

Tertium modum evaporationis motum aeris, per calorem corporis excitatum, esse dixi. Per motum enim fluidi aliquid ab alio corpore separari & in fluido elevari posse, quod solo pondere separari & elevari non poterat, supra (§. 235. nro 2. & ad §. 242. Schol. 6. & 7.) demonstratum est. Oritur vero motus aeris, quia aer, five per particulas igneas tantum, five per vapores calidos, calefactus expanditur, & specificè levior redditur aere ambiente frigido non rarefacto, ergo ab hoc, ab omni plaga affluente, sursum pellitur, & in ejus locum alius frigidus succedit. Cum igitur transitus particularum ignearum ex uno corpore in aliud non fiat, nisi hoc sit minus calidum, (§. 260.) si aer calidus circa eum locum, ubi fit evaporatio, subsisteret, cessaret quoque altera evaporationis causa: Ergo motus aeris non solum per se est causa evaporationis, sed & priores duas juvat & auget.

SCHO-

SCHOLION 8.

Spumæ quoque ortus, §. 477. nro 4. datus, aliqualem adhuc desiderat explicationem tam quod ad ortum, quam ad figuram. Ad ortum requiro visciditatem fluidi majorem & bullularum aerearum tardum in eodem adscensum secundum regulas hydrostaticas; quodsi igitur talis bullula ad supremas fluidi particulas accedat, ibi subsistere nequit, quia adhuc hæret in fluido graviore, ergo prodit ex fluido graviore in aerem gravitate specifica fere æqualem; Hoc suo exitu aut rumpet particularum ultimarum cohesionem, aut easdem elevabit; cum igitur in omnibus fluidis cohesio particularum minimarum major sit earundem pondere, (§. 110. & Schol.) pondus eidem vi citius cedit, quam cohesio, ergo superatur pondus manente adhuc cohesione i. e. crusta fluidi superior elevatur. Quodsi igitur tunc elasticitas bullulæ vel æqualis vel paullulum tantum major sit elatere aeris exterioris, cohesio particularum fluidi elevatarum ab elatere aeris inclusi non superabitur; (§. 24 282.) nec a pondere proprio superari potest, minus enim est cohesione, quia crusta elevata est tenuissima, ergo subsistit hæc in statu elevato.

SCHO-

SCHOLIION 9.

Figura crustæ fluidi elevatæ, quousque aliam pariter elevatam non tangit, convexa sphæroidica esse debet, vti ex principiis mechanicis atque geometricis demonstrari potest. Quodsi vero duæ vel plures vesiculæ elevatæ sese tangant, agent ex cohæsione versus se cum motu, (§. 185.) sese premunt, & in loco junctionis, ob virium, quibus agunt, æqualitatem, figuram acquirunt planam: Hoc si fit a pluribus sese undiquaque contingentibus, figuræ vesicularum evadent polyhedricæ.

§. 478.

Experientia testatur, nunquam aquæ partes tanta particularum ignearum quantitate cingi posse, ut candentes adpareant, vel flammam cum iisdem solis constituent; id quod etiam de aere valet: Ratio ex gravitate specifica minore petenda. (§. 357. nro 1. §. 305. 271.)

§. 479.

Vapores aquei in aere hærentes, (§. 477. nro 1.)

1) quia sunt corpora aere specificè graviora, qualiacunque in aere occupent spatia, augent ejusdem pondus.

2) Adscendunt versus superiorem aeris regio-

regionem, non per pressionem aeris, (§. 132. 253.) sunt enim specificè aere graviores, (Schol. 3. ad §. 477.) sed dictis modis; (§. 477. n. 1. & Scholiis)

3) Adscendendo ergo sursum pellunt particulas aeris, hinc earum pressionem versùs terram, sive pondus, imminuunt; tota ergo regio aeris, in qua vapores adscendunt, fit tanto levior, quo celerior est adscensus.

4) Hic adscensus non nisi ad certam altitudinem durat; a) aer enim superior, cum sit minus compressus, (§. 283.) majora habet interstitia, ad quæ replenda plures intrant particulae aquæ, quam in inferiori aeris regione; vel, si vapores non hæreant in interstitiis aeris naturalibus, cum particulae aeris superiores, quippe minus compressæ, (§. 283.) majores sint inferioribus, pauciores quoque eandem aqueam particulam cingere hinc eandem sustentare valent quam in inferiore aeris regione: Pondere igitur vaporum, respectu cohesionis cum aere, sic aucto, cessat adscensus, qui fit modo solutionis; b) Calor quoque vaporum, dum adscendunt, imminuitur; abeunt enim particulae igneæ successive in vicinas aeris partes, ergo & secunda atque tertia causa adscensus imminuitur. (§. 477. nro 1. b. c. & Schol. 7.)

5) In

5) In superiore ergo aeris regione vapores sustentantur, & plures actu, (nro 3. a.) & optice, in eodem loco concurrunt, radios ergo lucis a terra reflexos denuo ad terram reflectunt, (§. 416.) & a sole venientes, (§. 413.) millies frangendo, (§. 419. 421.) vel plane non, vel parcius, transmittunt.

SCHOLION.

Universaliter §. 479. nro 3. dictum est, totam aeris regionem, in qua vapores adscendunt, per adscensum vaporum, fieri leviolem, quamquam id non nisi a secunda evaporationis causa (§. 477. n. i. b.) fieri posse credam: Ex prima enim vapores non nisi ad exiguum spatium eleuantur, tertia vero sine secunda esse nequit, ergo semper, vbi notabilis fit vaporum adscensus, secunda causa concurrat. Per secundam autem evaporationis causam aerem leviolem reddi sic patet.

1) Corpora, quæ versus certam plagam moventur, non possunt simul directione diametraliter motui opposita premere corpora contigua, nisi quatenus horum pressioni resistunt, si ab his propelluntur.

2) Vapores, dum ex secunda adscendunt causa, non propelluntur ab aere, (Schol. 6. ad §. 477.) ergo vapores adscen-

scendentes aerem subjacentem premere, i. e. in eundem gravitare, nequeunt:

- 3) Ergo aer, in quo vapores hærebant & pondus aeris augebant, si vapores adscendant, fit in tantum levior, quantum ejus pondus per pondus vaporum erat auctum.
- 4) Dum vapores per aerem adscendunt, sursum pellunt particulas aeris motui oppositas, quatenus igitur adscendunt aeris particulæ, eatenus gravitatem in corpora inferiora non exercent.
- 5) Reagunt quidem tantundem in vapores, quantum hi in aeris particulas agunt, (§. 33.) at cum vapores, quousque adscendunt, in inferiora corpora gravitare nequeant, (nro 2.) etiam hæc actio ex resistantia particularum aerearum, in inferiores aeris partes continuare nequit.
- 6) Ergo, dum vapores adscendunt, aer etiam in tantum fit levior, quantum partes aeris, quæ a vaporibus propelluntur, ante vaporum adscensum gravitabant.

§. 480.

Congeries vaporum visibilis, in superiori aeris regione hærens, (§. 479.) nubes dicitur.

SCHO.

SCHOLION.

Paradoxon videri posset nubem, tanquam mixtum ex aere & aqua, quæ milles aere est specificè gravior, natare in aere, sed hoc tunc tantum contra leges foret hydrostaticas, si demonstrari posset nubem vnquam super tali aere hæsisse, qui summe serenus & vaporibus destitutus esset. Ast cum pallidus coeli color circa horizontem, etiam die maxime sereno, hygrometra, (§. 492.) virgæque, (§. 525.) quæ toties occurrunt, quoties nubes decenti ordine adsunt, aerem etiam inferiorem semper vaporibus repletum demonstrent, mirum sane non est aerem leviozem, vaporibus repletum, super aere graviori, iisdem vaporibus repleto, hære posse. Quare vero non adpareant vapores inferiores, vti superiores, partim ex §phi 479 nro 5. partim ex §. 482. partim ex doctrina de pelluciditate (§. 546. & Schol.) petendum.

§. 481.

Aer particulis igneis magnam partem privatus densior est, (§. 401.) & magis cohæret, (§. 147.) hinc non solum adscensui ex solutione (§. 479. nro 2.) magis resistit, sed & vapores calidos calore suo magis quam calidus privat, (§. 258.) hinc vapores non ad tantam adscendant

scendunt altitudinem, ad quam, aere existente calido, perveniunt, sed circa superficiem terræ hærent, & nebula nomen acquirunt.

SCHOLION.

Jucundo spectaculo videre licet, istud, quod in aere frigido nebula est, in aere calido vel vaporem insensibilem vel nubem fieri, si diebus æstivis mane ante ortum solis flumina consideremus; semper enim eadem tunc vel tota nebulis tecta deprehendi, vel multas minimum quasi nubes minores istorum superficie in hærentes vidi, quæ ante solis ortum locum vix sensibiliter mutarunt; a sole vero illuminatæ superiora petebant, & nebula in nubes, nubes vero minores in vapores insensibiles mutabantur.

§. 482.

Nebula, quæ hominem, in aere nebuloso ambulanti, circumdant, non videntur, sed ea, quæ paullulum distant ab homine. Singula enim particula ob exiguitatem molis non conspiciuntur, & plures in vicinia magnum in oculo spatium radiis suis adficiunt, cui, ad sensum usque movendo, non sunt pares, plures vero, ex remotiori distantia visæ, minus in oculo radiis suis movent spatium, hinc sunt sensibiles.

§. 483.

Quia aer vaporibus quiescentibus repletus gravior est sereno, (§. 479. nro 1.) magis quoque premit mercurium in vasculo barometri stagnantem; Ergo hic in barometro adscendit. (§. 285.)

§. 484.

Quia aer, in quo vapores adscendunt, levior est, quam ante vaporum adscensum, (§. 479. nro 3 & Schol.) minus quoque premit barometra; Ergo mercurius in iisdem descendit (§. 285.)

SCHOLION.

Ex duabus præcedentibus paragra-
phis sequitur,

- 1) cum mercurius insignem altitudinem habere queat, tametsi aer vaporibus sit repletus, (§. 483.) vapores vero in aere præsentés sese vnire queant, non mutato ejus pondere, (§. 516. 517. 518.) vt etiam pluvia descendere possit, tametsi mercurius in barometro notabilem habeat altitudinem.
- 2) Cum vaporibus adscendentibus altitudo mercurii in barometro decrescere debeat, (§. 484.) ab adscensu vero vaporum ad eorum descensum in eodem loco, & post breve tempus, non valeat consequentia, vt etiam a descensu barome-

rometri ad descensum pluviae argumentatio fieri nequeat:

- 3) Vt igitur ab adscensu mercurii ad tempestatem serenam, & a descensu mercurii in barometro ad tempestatem pluviam non absoluta valeat consequentia: Et
- 4) vt hæc vltima argumentatio tanto minus locum habeat, quia aeris pondus, hinc barometri altitudo, imminui potest, non adscendentibus vaporibus, si nempe noster aer versus aliam moveatur regionem: (§. 485.)
- 5) Vt semper tamen a descensu mercurii in barometro ad pluviae descensum possibilem argumentari liceat: quia, si descensus fiat per vaporum adscensum, vapores, qui adscenderunt, descendere rursus possunt, si vero descensus causa sit imminutio aeris, versus aerem leviores alius gravior, vaporibus repletus, sese movere, hinc materiam pro pluvia adferre potest.
- 6) Vt denique ab altitudine mercurii majore in barometro, si tempestas diu antea fuerit sicca, ad descensum pluviae impossibilitatem valeat consequentia. Posita enim siccitate terræ & aeris, paucae tantum partes humidae in aere & terra hærent, ergo nec pondus aeris majus a vaporibus quiescentibus esse,

nec vapores non praesentes descendere possunt. Ex alia igitur regione, ut nubes pro pluvia adferantur, necesse est, id quod vero fieri nequit, quousque aer in nostra regione insignem habet gravitatem, vel, quod idem, mercurius in barometro magnam habet altitudinem, versus talem enim locum, ubi aer est admodum gravis ob resisten-
tiam majorem, alius moveri nequit.
(§. 25.)

§. 485.

Cum aer, tanquam fluidum grave, & tanquam corpus elasticum, & actu, uti circa terram hæret, compressum, non quiescat, nisi ei ubivis æqualiter resistatur, (§. 119. 120. 279.) movebitur de loco in locum motu progressivo; Si

1) in vno loco est calidus, hinc magis elasticus, (§. 401.) in alio vero, ob caloris defectum, minus elasticus, versus eum locum, ubi est minus elasticus;

2) Si in vno loco vapores adscendunt, ibi enim minus resistit (§. 479. n. 3. §. 119. 120.) versus istum locum;

3) Si in vno loco copiosi hærent vapores, versus alia loca, ubi aer est minus gravis, ibi enim magis premit, quam aer vicinus resistit. (§. 479. nro 1. §. 119. 120.)

§. 486.

§. 486.

Tanto impetuosior erit hic motus progressivus aeris, (§. 485.) quo plures causæ simul concurrunt, v. g. si in vno loco celerrime vapores adscendunt, (§. 516. nro 1.) & aer est minus calidus, in altero vero calidiori copiosiores hærent vapores.

§. 487.

Motus aeris progressivus quivis dicitur ventus, speciatim, ex dictis causis (§. 485.) ortus, ventus irregularis.

§. 488.

Oriuntur ergo venti irregulares frequentiores & fortiores istis anni temporibus, quibus calor quam maxime variat, & copiosi adscendunt vapores.

§. 489.

Vt cognosci queat, an aer sit calidus, & quo, quantum possibile, gradu, inventa sunt instrumenta thermometra, vel potius thermoscopia dicta, quorum plura descripsit B. STURMIVS *Colleg. Exper. Part. I. Tentam. IX. & Part. II. Tentam. IX. atque illustr.* WOLFFIVS *Experim. Tom. II. cap. 5.* Nobis sufficiat thermometri Florentini dicti descriptio.

§. 490.

1) Eligatur sphaera vitrea cava minor, canali cylindrico vitreo cavo, tres pedes longo, munita; diameter sphaerae interior sit minimum vigecuplum diametri cylindri interioris, & digito non sit major, cylindrus vero setam commode admittat.

2) Spiritus vini tanto gradu rectificatus, ut pulveri pyrio affusus & accensus, post sui consumptionem, pulverem pyrium quoque simul atque semel accendat, affundatur cochonillae pulverisatae, vel croco & acquires a pulvere cochonillae colorem rubrum, a croco vero luteum elegantissimum.

3) Spiritus vini tinctus per chartam emporeticam filtretur, (§. 167. nro 5.) & dein, in vitro subere obturato, servetur ad usum.

4) Volvatur sphaera (nro 1.) supra carbones candentes, usque dum tota incalcescat; carbones tamen non contingat.

5) Removeatur subito a carbonibus, & orificium cylindri vitrei immergatur spiritui vini tincto, (nro 3.) & adscendet spiritus per canalem in sphaeram, eamque totam, si sufficienter calefacta fuerit, replebit. (§. 401. 281. 282.)

6) Si

6) Si non perfecte repleatur, v. g. tantum ad partem tertiam, vel dimidiam, tunc denuo carbonibus candentibus imponatur, eousque, donec totus fere spiritus vini, ebulliendo, ex sphæra rursus abiit, dein auferatur subito a carbonibus, & orificium canalis rursus immergatur spiritui vini, & post pauca minuta secunda repleta erit, non solum sphæra, sed & totus canalis.

7) Reponatur vitrum sic repletum in locum temperatum, & observetur, an sua sponte spiritus eousque condensetur, ut ejus extremum hæreat circa medium canalis; Si longe infra medium hæret, infundatur de novo spiritus vini; Si vero supra medium hæret, auferatur aliquid de spiritu in canali contento.

8) Cylindrus *a b c d* vbivis clausus ex *Tab. X.*
 laminis ferreis paratus, cui annexus sit in *Fig. 60.*
 parte superiore conus *b e f*, in *f* angustissimo orificio apertus, Aeolipila dictus, imponatur leni carbonum igni, calefactus auferatur, ejusque orificium *f* immergatur spiritui vini vilioris conditionis, & intrabit spiritus in Aeolipilam; (§. 401. 281. 282) Hæc repleta imponatur carbonibus candentibus, ita tamen, ut fundus cylindri non sit horizontalis, sed in *d* elevatus paululum.

9) Ponatur lampas *b*, cum ellychnio accenso *k*, ita, vt ellychnium ab orificio Aeolipilæ *f* vix dimidium digitum distet, & ebulliente spiritu vini in Aeolipila, (§. 477. nro 2.) flamma obtinebit situm fere horizontalem, & longitudinem *k g* 4. vel 5. digitorum.

10) Hoc fiente, ponatur sphæra vitrea (nro 1.) in distantia trium quatuorve digitorum ab extremitate flammæ *g*, & expandet sese spiritus vini in eadem (§. 476. nro 3) ita, vt post pauca minuta totum canalem cylindricum repleat. Minori periculo expansionis spiritus subitanæ hic expanditur,volvendo sphæram supra carbonem candentes in distantia 5. vel 6. digitorum.

11) Quamprimum hoc factum est, admoveatur extremitas canalis cylindrici subito extremitati flammæ *g*, & hinc lento motu versus initium flammæ *k*, & post pauca momenta extremitas canalis fusa & clausa erit.

12) Ponatur thermometron in situ verticali ita, vt sphæra inferiorem occupet locum, & observabis bullulas aereas in sphæra, quæ, motu sphære concussorio, versus partem canalis superiorem sunt pellendæ.

13) Adplicetur toti canali chartula, in qua digiti & lineæ Parisiensi delineatæ sunt,

sunt, vel, quod melius, ipsi cylindro globuli exigui vitrei agglutinentur, quorum vnus ab altero lineam distet Parisiens. & suspendatur thermometron ita, vt nullibi corpus solidum tangat, & exacte observare poteris, ex adscensu spiritus vini in canali, calorem aeris crescentem, & ex descensu calorem decrecentem. Major enim calor in aere transit in spiritum thermometri, & contra, (§. 260.) eumque, pro quantitate diversa, magis vel minus extendit. (§. 262. ad 265.)

§. 491.

Eligitur ad thermometron spiritus vini rectificatissimus,

1) quia est corpus visibile, & tamen, ob cohesionem minorem, etiam a minori caloris gradu extenditur;

2) quia tempore hyemali non evadit corpus solidum, vti aqua. Sphæra capacior, canalis vero angustus, adhibentur, vt major spiritus quantitas extendatur a calore, ipsa vero extensio fiat in spatio angustiore quidem, sed longo, & sic, ex vtraque causa, fiat magis sensibilis. Digitum tamen non excedat diameter sphære, quia major spiritus vini quantitas, longius quoque tempus requirit, vt rite expandatur, hinc momenta temporis caloris variantis non rite denotat. Clau-

ditur vero canalis in extremitate, ne spiritus vini in aerem abeat, (§. 477. n. 1.) & sic quantitate decreseat. Reliquas structurarum rationes coram dabo.

SCHOLION I.

Tabula XIX. Fig. 98. Dantur quoque thermometra ex mercurio & aere composita, quæ admodum sunt sensibilia, & sequenti construuntur modo.

- 1) Sphæra vitreæ concavæ *a*, diametri unius digiti, connectatur cylindrus vitreus, diametri unius lineæ Paris., longitudinis vero 30 digitorum Paris.
- 2) Sphæra & cylindrus repleantur mercurio depuratissimo, usque ad distantiam 3 digitorum ab extremitate cylindri.
- 3) In hac extremitate non repleta flectatur cylindrus vitreus, ita ut $cd = db = be =$ uni digito, & distabit extremitas *e* a centro sphære $27\frac{1}{2}$ digitos.
- 4) In puncto *e* connectatur alius canalis vitreus *ef*, tres pedes longus, & ejusdem cum priori amplitudinis, ita ut canales angulum includant rectum.
- 5) Vertatur totum instrumentum ita, ut cylindrus *bc* situm habeat verticalem, sphæra vero *a* supremum occupet locum; & descendet mercurius ita, ut
ejus

ejus suprema superficies hæreat circa centrum sphæræ. (§ 276. & 291.)

- 6) Si aeris calor tunc temporis sit temperatus, & altitudo mercurii in aliis barometris æqualis $27\frac{1}{2}$ digitis, infundatur canali *e f*, vel dematur tantum mercurii, vt ejus extremitas in canali horizontali *e f* circa hujus medium in *k* hæreat, si *b c* in situ stet verticali.
- 7) Incurvetur canalis *e f* in extremitate sic, vt vltimus digitus situm obtineat verticalem, ejusque extremitati jungatur corpus sphæroidicum, in extremitate acuta *g* apertum, diametri circiter $1\frac{1}{2}$ digitorum.
- 8) Claudatur apertura *g* fundendo eandem ad flammam candelæ flatu oris agitatam.
- 9) Totum instrumentum firmetur ad tabulam, in iis locis, vbi sphæræ hærent, perforandam, & canali *e f* adplicetur scala in digitos & lineas diuisa.

SCHOLION 2.

- 1) Cum aer in spatio *k f g* sit talis, qualis in inferiore aeris regione esse solet, erit ejus elasticitas æqualis ponderi aeris exterioris. (§. 292.)
- 2) Cum altitudo mercurii in canali *a c* sit $27\frac{1}{2}$ digitis æqualis, (Schol. 1. n. 3.)
erit

erit quoque pondus mercurii in hoc canali æquale ponderi aeris exterioris: (§. 286.)

3) Ergo pondus columnæ mercurii in canali $a c$ est æquale elateri aeris spatii $k f g$ inclusi.

4) Crescente calore externo crescit quoque calor aeris in spatii $k f g$, penetrat enim ignis ex corpore quocunque in quodcunque, (§. 260.) ergo crescit quoque elasticitas aeris in isto spatii: (§. 400. nro 4. & §. 401.)

5) Crescente ergo calore externo, elasticitas aeris in spatii $k f g$ major evadit pondere columnæ mercurialis in canali $a c$: (nro 3. & 4.) ergo

6) cedit mercurius in spatii $k e$, (§. 25.) quia vero

7) circulus maximus spheræ a est ad aperturam cylindri $e k$ vt 144. ad 1, (Schol. 1. nro 1. & 4.) cedit quoque mercurius in cylindro $e f$ per 144. lineas, antequam ejus altitudo quod ad vnam lineam, (per princ. geometr.) hinc ejus pondus quod ad partem trecentessimam atque trigessimam (§. 289.) crescat, hinc antequam pondus mercurii sensibilibiter magis quam ante expansionem aeris elateri aucto resistat.

8) Par

8) Par est ratio motus mercurii $a k$ versus f , si aeris elater ob defectum caloris imminuitur. (§. 401.)

SCHOLION 3.

Patet igitur ratio, ob quam

- 1) canalis $b c$ in extremitate globulo est munitus; nempe ut mercurius in canali $e f$ per magnum spatium moveri possit, non aucta sensibilibiter ejus pressione in canali $b c$; (Schol. 2. n. 7.)
- 2) canalis $e f$ corpore sphæroidico est munitus; nempe ut major sit quantitas aeris sese ob calorem expandentis, nec tamen expansione sua per canalem $e f$ sensibilibiter debilitetur;
- 3) canales circa $c d b e$ sunt incurvati; nempe ne aer, si nimium sese expanderet, ita ut mercurios ad e usque repelleretur, in mercurio, tanquam levius in graviore, ascendere queat in sphæram, hinc aeris quantitas in $k f g$ imminuatur;
- 4) canalis $e f$ situm habet ad $a c$ perpendicularem, i. e. horizontalem; nempe ne, motu mercurii in canali $e f$, initium computandi altitudinem mercurii in canali $a c$ mutetur;
- 5) canalis $e f$ in f sorsum est incurvatus; nempe ne, si elasticitate aeris in $k f g$
ex

ex frigore nimium decrefceret, mercurius in fpharam g penetrare, & fic pars mercurii a reliquo feparari, queat, vnde gradus motus aliter computandi forent.

§. 492.

Vt cognofcatur, an vapores aquei copiofe hæreant in aere, hygrometra, live potius hygrolcopia inventa funt, quorum fundamentum eft adhæfio aqua, hinc & vaporum aqueorum, ad corpora folida fpecificè graviora, (§. 167.) & penetratio in eadem, (§. 232.) vnde corpora vel graviora redduntur, vt falia alcalia, vel extenduntur, (§. 430. nro 3.) &, humiditate per aerem ficcum, modo folutionis (§. 242.) & evaporationis, (§. 477. nro 1.) rurfus ablata, ad minus fpatium redeunt. Plura hygrometra defcripta vide in B. STURMII *Colleg. Exper. Part. I. Tentam XIV. & Part. II. Tentam. XIII. & illuftr. WOLFFII Experim. Tom. II. Cap. VIII. De vno alteroque coram plura dicam.*

SCHOLION.

Dantur quoque hygrometra naturalia, inter quæ fal gemmæ potiffimum referendum, quod in Tranfylvania fub terra reperitur: Frutta enim iftius majora in conclavi e filo fufpenfa, aere vaporibus humidis repleto, tanto gradu in fuperfi-

perficie humida evadunt, vt interdum aqua guttatim decidat; aere vero sicco evadente perfecte quoque rursus ficcantur.

§. 493.

Experientia testatur, gradum caloris in aere non semper esse eundem, sed interdum adeo exiguum, vt homines vix vitam in aere liberiori sustinere queant. Gradu caloris ad sensum nostri corporis minore præsentē, frigus adesse dicitur.

§. 494.

Qui vnice experientiam sequuntur, frigus dicunt privationem caloris, quia omnia phænomena, quæ corpora frigida exhibent, ex defectu caloris, atque vi corporum insita, resolvi queunt. Alii vero peculiare assumunt particulas frigidas, & sic

1) entia multiplicant, præter necessitatem;

2) frigus per frigidas explicant particulas;

3) non tamen nisi pauca ex hac hypothesis resolvere norunt phænomena, ne dicam

4) non reperiri ea phænomena, quæ tamen ex eiusmodi particulis sequerentur, nempe pondus corporum absolutum auctum.

§. 495.

§. 495.

Sit aer frigidus, i. e. particulis igneis magnam partem destitutus, & tangat superficiem aquæ calidæ, i. e. majori relative particularum ignearum quantitate præditæ,

1) transibunt particulæ igneæ ex aqua in aerem, tanto majori quantitate, quo minor est gradus caloris in aere, & quo major in aqua. (§. 244. 312.)

2) Auferent igitur particulæ igneæ trans-euntes simul secum particulas aqueas copiosissimas, (§. 477. nro 1. & Scholiis) hæ particulæ, ex majori aquæ quantitate exhalantes, ob copiam maiorem, fiunt visibiles, vnde aqua frigefiens fumare creditur.

3) Eæ tamen particulæ aqueæ, quæ aerem immediate tangunt, citius, quam reliquæ, magis nempe a superficie remotæ, amittunt calorem, (§. 244.) hinc causam fluiditatis, (§. 414. nro 9.) adeoque fluiditatem ipsam, (§. 17.) i. e. aqua abit in corpus solidum, & glaciei nomen acquirit. Specificè leviores enim, igne nempe, abeunte, partes aquæ specificè graviores in pluribus sese tangunt punctis, hinc magis versus se invicem agunt, (§. 182. 171. nro 10.) & coeunt tantum, quantum possunt; hinc

4) in-

4) interstitia inter particulas aquæ spha-
ricas, (§. 377. nro 2.) non solum tantum
sunt angustiora, quantum a particulis
ignis particulæ aquæ erant dimotæ, sed &
si ita positæ fuerint, vt quinque, sex, octo
vnum interstitium formarent, (§. 479.
nro 5.) eousque donec quatuor tantum,
tetraedrice positæ, vnum interstitium in-
cludant.

5) Particulæ ergo aeris hærentes in in-
terstitiis amplioribus, (§. 317. 318) com-
primuntur magis, & magis fiunt elasticæ,
(§. 297.) exque, quæ in interstitio quatuor
particularum tetraedrice positarum hæ-
rere non possunt, propelluntur in inter-
stitia vicina; vbi offendunt alias particu-
las aeris, cum quibus se vniunt, (§. 165.
nro 4.) & sic occupant spatium a particulis
aquæ occupandum, ergo adscendunt in
aqua, (§. 446. n. 4.) tarde tamen, ob parti-
culas aquæ jam magis cohærentes. (n. 3.)

6) Ex ipsa vero aqua, ob superficiem
superiorem frigore indurata, prodire
haud possunt, (nro 3.) hinc in eadem
subsistunt, & sese vna cum aqua, vel gla-
cie, tanto magis expandunt, quo magis a
particulis aquæ coeuntibus (nro 4.) com-
primuntur, (nro 5.) & quo plures, ex
interstitiis propulsæ, in vnâ colliguntur
bullulam.

§. 496.

Dum dico aerem magis sese expandere, quando in bullulas colligitur, quam, cum ejus particulæ in interstitiis aquæ adhuc seorsim hærent, hoc non de aeris vi absoluta, qua sese expandit, sed tantum de relativa, quatenus nempe ab aquæ visciditate expansioni ejus resistitur, intellectum volo. Ut igitur phænomena, quæ ab hac expansione relative aucta oriuntur, eo melius intelligantur, vberius paullo vim aeris in bullulas collecti in glacie exponam.

§. 497.

Aer tanquam corpus specificè levius

- 1) adhæret aquæ, (§. 157.)
- 2) unde tam ex adhæsiōe magis comprimitur, (§. 475.) quam, quia, si aqua frigidior ponatur in aere, calor ex aere in aquam transit, ex frigore magis condensatur.
- 3) Particulis igitur aquæ motu intestino commotis, (§. 476. nro 6) propter adhæsiōem (nro 1.) magis compressus (n. 2.) in interstitia aquæ detertur. (§. 318.)
- 4) Eodem modo (nro 3.) plures aeris particulæ deferuntur in interstitia aquæ, idque eousque, quousque motus intestinalis

nus

nos particulæ aquæ, cui adhæret particula aeris, major est cohæsiōne particularum aquearum interstitium quoddam includentium, & vi elastica aeris in interstitiis aquæ iam hærentis, atque novarum particularum introitui resistentis.

5) Non tamen quævis particulæ aquæ cohærentes tantum resistere valent, ut nullus aer per adhæsiōnem in interstitia repleta deferri queat, sed probabiliter plures, quam quatuor tetraedrice positæ, req. iruntur, resistentia enim crescit ut numerus particularum, quæ extenduntur. Ergo

6) tum ex hac, (nro 5.) tum ex causa (n. 2) adducta magis compressus erit aer in interstitiis aquæ hærens, quam a pondere incumbentis aeris compressus erat.

SCHOLION I.

A posteriori patet, aerem in fluidis magis esse compressum, hinc magis elasticum, quam exterior ambiens, si hieme vas, aliquot cerevisiæ libras continens, ad fornacem ponatur. Quod si enim cerevisia certum caloris acquisiverit gradum. & tunc eandem in aliud vas, circiter libras duas cerevisiæ recipiens, effuderis, ita tamen, ut hoc ad summum quod ad duas partes tertias repleatur, intra pauca minuta secunda ten. poris tanta spu-

ma orietur copia, vt oras vasis ordinarie transcendat.

SCHOLION 2.

Incrementum subitaneum spumæ expansionem aeris maiorem manifeste loquitur. Cum igitur aer exterior toto suo pondere cerevisiæ effusæ incumbat, expansionem tamen non impediat, vt maior sit elasticitas aeris in cerevisia pondere, hinc elatere, (§. 292.) aeris exterioris necesse est. Ratio huius phænomeni partim in visciditate cerevisiæ, qua aerem non statim dimittit, sed ab eo potius expanditur, (§. 477. nro 4. ejusque Schol. 8.) partim in imminutione cohæsionis, tam per calorem, quam per motum ex effusione ortum, est quærenda. Vnde simul patet, casu potius hoc phænomenon observari, quam dato studio institui posse: Quod si enim cerevisia decentem caloris gradum nondum obtinuerit, visciditas quoque cerevisiæ nondum sufficienter est imminuta, hinc aer quoque sese expandere nequit: Sin iusto major fuerit caloris cerevisiæ gradus, non solum plures bullulæ aeræ propter resistantiam nimis imminutam, durante fusione ex vno vase in alterum, ex cerevisia in aerem abeunt, hinc non omnes simul cerevisiam expandunt, sed & istæ, quæ prodeunt, bullulæ crustam ambientem statim disrumpunt, ob

ob elaterem aeris ex calore auctum & cohesionem cerevisiæ nimis imminutam, ergo istæ, quæ prodierunt, bullulæ citius cessant esse pars spumæ quam reliquæ sequuntur, ergo spuma non increseit.

§. 498.

Ponamus igitur

1) eousque in statu naturali ab aere incluso extendi particulas aquæ, donec sex octaedrice positæ vnum interstitium includant: (§. 476. n. 3.)

2) quia multæ bullulæ aeræ in glacio piso sunt majores, diametrum interstitii inter sex particulas esse ad diametrum bullulæ vt 1. ad 1000, & erit a) quantitas particularum aeræarum in vno interstitio hærentium ad quantitatem earundem bullulam constituentium vt 1. ad 1000000000, & b) in eadem ratione vis particularum aeræarum in vno interstitio ex compressione majore (§. 497. nro 6. & Schol.) orta, (§. 297.) ad vim bullulæ; itemque c) vnitas ad numerum interstitiorum, ex quibus particulæ aeris, bullulam constituentes, prodire. d) Superficies vero particularum in vno interstitio hærentium est ad superficiem bullulæ vt 1. ad 1000000; ergo e) summa superficierum particularum in omnibus interstitiis
Bb 3 hæren-

hærentium ad superficiem bullulæ ut 10000000000 ad 10000000. (nro 2. c.) i. e. ut 1000 ad 1. (per princip. Arithmet. & Geometr.) Cum igitur vis resistens decre-
 scat, uti n merus partium resistentium,
 erit f) vis bullulæ ex compressione (§. 497. nro 6.) millies relative major in bullula, quam, cum eadem particulæ aeris, bullulam constituentes, in interstitiis aquæ adhuc dispersim hærent.

SCHOLION.

Aerem in bullulas collectum facilius vi elastica superare resistentias externas, sequens probat phænomenon.

- Tabula XIX.**
Fig. 99.
- 1) Sphæra vitrea *b d c e* diametri circiter 6 digitorum, & in *b* collo angusto munita, repleatur aqua paululum viscida, qualis ex puteis hausta esse solet:
 - 2) Per collum angustum immittatur vas capillare *a c*, longitudinis circiter 2 pedum, & collum *b* ita subere cum glutine ex pice & sebo, vel alio modo, obturetur, ut nihil ibi cedere queat.
 - 3) Vas capillare ad dimidium usque aqua repleatur.
 - 4) Ponatur ad fornacem, ut lente calefiat, & tota interna superficies bullulis minoribus aereis obducetur.
 - 5) Notetur locus *f*, ubi aqua in vase capillari

lari hæret, summa tamen adhibita diligentia, ne sphaera agitetur.

- 6) Concutiatur dein sphaera, ut bullulae aereae a parietibus secedant, & in parte sphaerae superiore in bullulam colligantur; & adscendet fluidum in vase capillari ad notabilem altitudinem.

Cum igitur per concussionem nulla phaenomeni mutetur conditio, nisi quod bullulae aereae dispersae harentes colligantur in vnam, istae vero bullulae in aquam non nisi elatere suo agant, (pondus enim earundem est insensibile) ut augmentum altitudinis aquae, in vase capillari, ab augmento elateris aquae, hoc vero a collectione bullularum aerearum in vnam derivetur necesse est.

§. 499.

Cognito ergo gradu, quo compressus erat aer in interstitiis aquae, cognita quoque erit ejus vis elastica in bullula ex hac compressione. (§. 297.)

§. 500.

Vt, vti sperabam, aliquo modo cognoscerem gradum compressionis,

- 1) vitrum, quod circiter libram vnam aquae recipit, angustioris colli, aqua calida ad extremum usque replevi, dein vesicam suillam minorem inflatam exsic-

cata n, denuo humectatam, & tantum, quantum fieri potest, compressam, vt parum admodum aeris contineret, intermedio tenui viscido, (§. 304.) alligavi collo vitri, ita, vt quicquid de aere, vel aqua ex vitro prodeat, id omne in vesica colligeretur.

2) Vitrum sic præparatum posui in aliud vitrum cylindricum, &, affusa aqua tanta quantitate, vt totum vitrum vna cum vesica sub aqua hæreret, notavi altitudinem aquæ in vitro cylindrico, dein, extracto rursus vitro cum vesica ex aqua, residuam aquæ altitudinem notavi, & sic inveni spatium, quod vitrum vna cum vesica occupabat.

3) Idem vitrum cum vesica dein sub campana vitrea antliæ pnevmaticæ imposui, &, ablato aere exteriori, aqua in vitro ebulliebat, & vna cum aere contento in vesicam transibat, eamque insigniter extendebat.

§. 501.

Huc vsque omnia ex voto succedebant, ast cum sperarem, post novam aeris in campanam admissionem, magis expansam fore vesicam, quam ante exantlationem, aquæ vero spatium imminutum fore, hoc vltimum quidem semper evenit, sed tantum abest, vt vesica magis fuerit

fuerit expansa, vt potius ab aere amisso, per orificium vitri angustum, maxima vi ad aquam vsque detruderetur, & sic longe minus spatium, quam ante exantlationem, occuparet. Sæpius quidem reiteravi experimentum, sed æquali semper successu, aut enim in eo loco, vbi vesica collo vitri alligata erat, aer ex vesica abibat, aut, si ibi transire non poterat, cum humectatio vesicæ ab aqua ebulliente evitari haud possit, per ipsius vesicæ parietes vna cum aqua sub bullularum forma transibat.

§. 502.

Ab hac aeris expansione (498.) dependet

1) quod glacies majus occupet spatium, quam aqua, quæ in glaciem mutata est. Bullulæ enim cum tanta relative gaudeant vi, (§. 498. n.f.) & oriantur, antequam aqua tota in glaciem abit, (§. 495. nro 5.) non potest non aquæ superior crusta, tanquam minus adhuc firma, harum expansioni cedere; hinc totum compositum ex glacie & bullulis majus occupare spatium, & sic gravitatem specificam minorem, quam aqua, obtinere, vnde aqua innatat.

2) Ruptura vasorum, tum vitreorum, tum ferreorum, in quibus aqua congelatur.

Bb §

3) Gib.

3) Gibbus in superficie glaciei, quæ in vase vitreo, non perfecte repleto, orta est: jucundo enim spectaculo videre licet. si tempore hiemali tale vitrum ante fenestras pro congelatione ponatur, indurata crusta superiori, quam primum plures bullulæ minores majorem componunt, rompi in quodam loco crustam glaciale, aquam exiguo quasi saltu prodire, &, quia ab aere frigido cito congelatur, gibbum in superficie glaciei formare. (vid. B. Parentis *Diff. de frigore.*)

§. 503.

Vt a posteriori quoque cognoscerem, aerem in bullulis horum phaenomenorum (§. 502.) esse causam, replevi vitrum quadrangulare aqua calida, & antliæ pneumaticæ imposui, ut aerem, quantum possibile, auferrem, dein idem vitrum, eadem aqua ad dimidium usque repletum, exposui aeri frigidiori, abibat aqua in glaciem, sed vitrum erat

1) integrum, & glacies absque vesiculis,

2) superficies glaciei plana, non gibbosa, (§. 502. nro 3.) nec

3) quantum observare potui, altitudo glaciei major erat, quam fuerat altitudo aquæ;

4) dempta tamen glacies ex vitro confacto,

fractio, & aquæ imposita, natabat in eadem, & exigua ejus pars ultra superficiem aquæ prominebat. Exactiora instituissem experimenta circa extensionem aquæ calicæ ab aere vacuæ in glaciem abeuntis; sed temperata hæc hiems non permisit.

SCHOLION.

Requirit hocce phænomenon, ut frigus sit vehementissimum: si enim plures horæ ad congelationem aquæ requirantur, aer ante congelationem miscetur rursus aquæ, & sic phænomena longe aliter sese fiunt. Acceleratur vero congelatio, vel, si vas aqua repletum aere frigidissimo lapidibus imponitur, vel, si mixturæ ex nive & sale immittitur; (§. 505.) quo simul obtinetur, ut congelatio incipiat a partibus inferioribus, & quicquid aeris in aqua adhuc contineatur, ex aqua ante congelationem protrudatur.

§. 504.

Ponatur thermometron in aquam non nimis frigidam, & descendet spiritus in thermometro. (§. 490. nro 13.) Quando spiritus non ulterius descendit, immitator in aquam sal commune, vel nitrum, vel sal ammoniacum, & statim ulterius descendet spiritus vini in thermometro. Hic descensus ostendit, majorem caloris
gra.

gradum ex spiritu vini abire, (§. 490. nro 13.) hinc frigus quoque in aqua auctum esse (§. 493. 260.) post salis additionem.

§. 505.

Misce glaciem contusam, vel nivem cum sale communi, in hanc mixturam pone vitrum minus aqua repletum, & post pauca minuta aqua mutabitur in glaciem: Vel impone mensæ in conclavi calido aquam, & huic patinam metallicam, in concavo patinæ misce majorem quantitatem glaciei contusæ, vel nivis, cum sale communi, & aqua, inter patinam atque mensam hærens, in glaciem abibit. Ex his phænomenis quidam probare volunt, dari materiam frigefacientem, eamque esse salino-nitrosam, vel ammoniacalem, hinc ipsum frigus esse positivum.

§. 506.

Sed non opus est, ut entia multiplicemus præter necessitatem. Possunt enim hæc phænomena concipi sine eo, ut peculiarem frigefaciendi vim salibus nitrosis vel ammoniacalibus tribuamus: In utroque namque casu nihil fit, nisi, ut interstitia aquæ vel nivis repleantur per corpus specificè gravius, scilicet nempe, & hinc numerus punctorum contactus augeatur
inter

inter thermometron atque aquam, (§. 504.) qua tamen interstitiorum aquæ repletione calor in mixto non crescit, nisi ipsum sal sit actu calidum, sed majore quantitate ex thermometro abit, (§. 260.) hinc spiritus vini quoque extensio decrescere debet. (§. 490. nro 3. §. 265.) Immo in aqua (§. 504.) ipse calor particularum aquearum simul imminuitur, & hinc quoque transitus particularum ignearum ex spiritu vini in aquam salis augetur: (§. 260) Nam cum salia in loco frigidiori ordinarie servantur, quia sunt densiora, ab aeris calore parum admodum calefiunt, hinc frigidiora semper sunt, i. e. minori relative particularum ignearum gaudent quantitate, quam aqua, (§. 430. nro 4.) & igneæ partes, quia sali magis adhærent, quam aquæ, (§. 161. nro 4.) tardius moventur, ergo minorem calorem exhibent. (§. 251.)

§. 507.

Immo non augeri frigus, nisi aqua vel nix majori gaudeat calore, quam sal, sic didici: Thermometron, quod per integram noctem in frigidissimo steterat aere, miscelæ ex nive cum sale imposui, ita, ut tota sphaera thermometri in eadem hæreret; sed tantum abest, ut ulterius spiritus vini descenderet, ut potius statim sensibiliter adscenderet, & sic de calore

lore majore in miscela ex nive & sale, quam in aere testaretur. Ratio hujus phaenomeni in eo consistit, quia thermometron atque nix, per integram noctem, intensissimo aeris frigori aequaliter exposita fuerant, aequali quoque utrumque corpus relative frigoris vel caloris gradu gaudebat, ita, ut neque ulterius calor ex thermometro in nivem, nec ex nive in thermometron abire posset; mixta vero nive cum sale, quod in culina, adeoque in loco minus frigido servatum fuerat, nix a sale, tanquam minus frigido, majorem obtinuit caloris gradum; Ergo quoque quandam sui novi caloris partem in thermometron minus calidum transmittere debuit. (§ 260)

SCHOLION.

Instituendum est hocce experimentum tali die, qui noctem sequitur ex omnibus praecedentibus frigidissimam, itemque mane, antequam spiritus in thermometro rursus adscendat. Si aliter feceris, semper magis descendet spiritus in thermometro, si mixto immittitur, quia major in thermometro est caloris gradus, quam in mixto ex nive & sale, hinc per hoc imminui potest.

§. 508.

Vapores calidi in aere hærentes (§. 477. n. 1.) copiose moventur versus loca frigidiora. Igneæ enim particulæ, cum particulis vaporosis arcte cohærentes, tendunt versus loca frigida, (§. 260.) hinc, cum nihil nisi pondus particularum vaporosarum, & earum cohæsiō cum aere, vtrumque admodum exiguum, resistat, ipsas particulas secum rapiunt. Hic motus si fit versus corpus solidum frigidum, vapores istud contingentes eidem statim adhærebunt, (§. 357. nro 1. §. 271. 157.) particulæ igneæ penetrant cito in solidum, (§. 260.) quia vero hæ pauca istud calidum reddere, (§. 430. nro 4.) & aqueæ vaporosæ in istud penetrare, non valent, tam ob cohæsiōnem partium maiorem, quam pororum angustiam, ipsæ particulæ aqueæ in superficie corporis

- 1) coacervantur,
- 2) sine calore sese contingunt, hinc rigidæ sunt, & non fluidæ, (§. 414. nro 9.) cohærent ergo
- 3) eo ordine, quo sese contingunt, i. e. laxè & irregulariter,
- 4) interstitia inter minimas particulas, vaporem constituentes, habent angustiora, (§. 495. nro 4.) & reliqua, inter
majo-

maiores, inordinate disposita; (nro 3.)
hinc

5) radios non transmittunt; (§. 407. Schol. ad §. 546.) sed

6) reflectunt, (§. 416.) & albicant. (§. 449.)

§. 509.

Post frigus ergo gravius, si aer subito vaporibus calidis & humidis repleatur, parietes lapidei & fenestæ conclavium non calidorum, ab extra tali crusta alba, a vaporibus frigore induratis, obducuntur, (§. 508. 430. nro 4.) quæ nonnunquam, si calor aeris paullo major est, in perfectam crustam glaciale abire solet; Calor enim paullo major fundit vapores, maxime a parietibus frigidis remotos, in aquam, hi diffuentes obducunt reliquos congelatos non solum, sed & in eorum interstitia, ad lapides usque frigidissimos, penetrant, (§. 158. 232. nro 1. §. 508. n. 3.) in lapides de novo abit calor, & vapores fusos, siue aquam, sine calore relinquit, ergo aqua, non vero amplius vapores, fit solida, i. e. glacie obducuntur parietes. (§. 414. nro 8. 9.)

§. 510.

Simili plane modo, aere frigido satis existente, obducuntur superficies fenestrarum interiores, si conclavia aerem paul-

paullulum calidum & humidum contineant, vbi tamen notandum, in nostris regionibus partes fenestræ ligneas non ita obduci, sed tantum vitreas atque metallicas, nisi frigus sæviat intentissimum. Minor enim longe caloris gradus requiritur ad lignum calidum reddendum, quam vitrum & metallum, tam propter pororum copiam, quam secundum dicta. (§. 430. nro 4.)

§. 511.

Descendat sol infra horizontem, cum aer interdiu a radiis solis calorem obtinuerit, (§. 259.) nec tamen eundem diu servare possit, (§. 414. nro 10.)

1) amittet statim regio aeris inferior calorem, ergo

2) particulae aeris fiunt minus elasticæ, (§. 401.) hinc

3) interstitia obtinent angustiora; ergo

4) comprimunt vapores contentos; (§. 477. nro 1.) horum igitur pars

5) exit ex interstitiis, (§. 495 nro 5.) &

6) vnitur cum aliis vaporibus in vicinis interstitiis hærentibus, vel ex iis simili modo (nro 5.) prodeuntibus; descendunt ergo insensibiles fere vapores, tam propter pondus, quam propter minorem caloris gradum versus terram, aliave cor-

pora frigidiora, vti vapores in conclavi calido versus fenestras frigidiores: (nro 1. §. 477. nro 1. b. ejusque Schol. 5. & 6.) Plures sic in superficie terræ aliorumve corporum collecti hanc reddunt humidam, (§. 166.) & ipsi vapores sic descendentes roris vespertini nomine gaudent.

SCHOLION I.

Primus, quantum scio, & hactenus vnicus, de ortu roris, quatenus ex aere præcipitatur, dubitavit CHRISTIAN. LVD. GERSTEN in suis *tentaminibus systematis novi ad mutationes barometricas*, quæ *Francofurti præterito anno prodierunt*. Egregia sunt quæ annotavit, dum p. 198. refert:

1) Die 2. Junii ad manus erat bractea orichalcea plana rectangularis, latitudinis 4. & longitudinis 6. digit. hanc hora quinta pomeridiana humi nude, nullis herbis tectæ, horizontaliter reposui, observaturus, utrum etiam in parte superiori rore adspergeretur. Circa horam 7. superficies inferior subtilissimis guttulis erat obducta; oculos & sensum omnem aufugientibus, nisi eas, admoto digito, splendor bractæ & digiti sensus prodidisset. Sed pars superior cælo opposita prorsus sicca erat.

2) Reposita bractea in priorem situm & locum, singulis horis eam revisens humorem continuo augeri deprehendi. Post horam 11. humor partis inferioris in guttulas satis conspicuas erat

erat concretus, pars superior vero sicca ut antea.

3) Verti eo temporis puncto bracteam, obversa humo parte sicca, & exposita altera guttulis madida libero aeri & die sequenti 3 Junii post horam 1. matut denuo eam inspicienti ne vestigium quidem humoris in parte superiore adparebat. Inferior contra tota humore obdusa erat.

SCHOLION 2.

Pergit dein Nobil Autor p. 202.

1) Vegetabilia præprimis eo tempore attentius contemplant, obtulit sese mira in ipsis diversitas roris. Arbores fruticesque penitus eo carebant, sed gramen positis requisitis pedes plerumque madefaciebat. Erant plantæ guttulis abundantes eodem tempore, quando aliæ vicine diversæ speciei, eisdem conditionibus aeris expositæ, omnis humoris expertes videbantur.

2) Præ cæteris facillime rorabant urtica, quarum unam ad altitudinem 9. digitorum assurrectam, die 5. Jun. vase fictili sub vesperam operui, & die sequenti, mane reversus, eam sub vase, pariter ac reliquas non tectas, in superiore parte foliorum rore adpersam deprehendi.

3) Porro p. 204. refert: Jucundum autem & admirabile præbet spectaculum observatori, mira diversitas roris regularis in diversis vegetabilium speciebus. Gramen semper habet in extremis foliorum apicibus guttulas suas, quæ

tam diu ibi hærent, donec vel proprio pondere, vel ventorum agitationibus decidunt. Folia plantarum tenellarum brassicæ easdem protrudunt in vertice marginis, vbi venæ desinunt, forma spherica, ita vt series unionum videatur. Folia Menthe aquaticæ, Cucumerum, Imperialis, & vitis viniferæ, etiam habent seriem regularem guttularum, non in vertice tamen, sed in ipso margine superiori, & forma planiori, ad hemisphericam non assurgente.

4) Maximum robur sententiæ suæ quarrit Nobil. Autor in phænominis vasorum cavorum; refert enim p. 213. *Vas Japponicum murrbinum, vulgo porcellan, hemispherice propemodum excavatum, cujus diameter 6. digitorum, profunditas $2\frac{3}{2}$ digit. frequentissime terra, situ ad celum patulo, repositum, nullo tempore in cavitatem rorem excipiebat, marginem in extremis labris, semissis vel unius digiti si excipias, in quo guttulæ pro ratione conditionum, rorem augentium vel minuentium, conspicuæ vel minutissimæ, continuo minuebantur, quo profundius in cavitatem extendebantur.*

SCHOLION 3.

Quamquam vero minime dubito, omnia hæcce phænomena rite sese habere, & ea quoque quæ hoc anno, quo pauci admodum dies fuere quibus gramen vel pedes rore suo sensibilibiter humectare potuit, instituere licuit, talia
inveni,

inveni, qualia a Nob. Autore sunt descripta, immo concedo, maximam roris, plantis incumbentis, partem ipsarum plantarum quasi sudorem esse, qui ob frigiditatem aeris copiose quidem prodit, (Schol. 6. ad §. 477.) ab aere frigido & humido vero non statim absorbetur (§. 481.) hinc circa plantas subsistit; ipse porro dixi, (§. 511. nro 6.) non omnem roris descensum fieri ex pondere particularum, sed & ex motu a calore versus corpora frigidiora, minime tamen credo, sufficere hæcce Phænomena ad descensum roris ex pondere plane denegandum. Vnius enim positio non est alterius exclusio. Præter id enim, quod ipse observavi,

1) laminas ferreas $2\frac{1}{2}$ pedes longas, 2, vel $1\frac{1}{2}$ latas, graminique impositas, tali tempore, quo ros in plantis vix pedum humectatione cognosci poterat, ad tactum digitorum, in superficie superiori, tanta gradu, horæ spatio, humectatas fuisse, ut sordes, ferro inhærentes, digitis firmiter adhærerent;

2) quando planetas circiter vna hora post solis occasum, tubo, ex laminis ferreis conflato, & intra asseres, 5. digitos latos, & ad angulum fere rectum iunctos, hærente, ex ædibus maxime elevatis, consideravi, aliquoties totam tubi superio-

rem superficiem guttulis conspersam fuisse; Ipse quoque Nob. Autor, Experimentatorem agens ingenuum, ea phænomena annotavit, quæ conclusionem ex prioribus factam infringere valent.

SCHOLION 4.

Sic p. 203. & seqq. refert:

1) Hæc quidem omnia durante siccitate observata sunt. Aliam & majorem deinceps scenam aperuit lrgus imber diei 13. Jun. a meridie usque ad horam 9. pomerid. sparsis fulguribus continuatus. Favebat diei sequentis calor & serenitas, non nisi per nubes raras sterilesque attemperata. Quare die 15. arbores, frutices, plantæ, & omne quod viride abundabat humore guttulisque. Idem quoque alio tempore observavit, p. 208. enim dicit: Inde ros sequebatur copiosissimas ex foliis arborum fruticumque stillans.

2) Ibidem refert: Sed quando bracteas meas metallicas horizontaliter ad 3. 4. vel 5. pedum a superficie terræ distantiam filis suspensæ, tunc ros equali quantitate, (quantum scilicet oculis conjicere licebat) & in superiori & in inferiori superficie hærebat. In eis, quæ ad $1\frac{1}{2}$ pedis altitudinem suspenderam, ros inferior manifeste superabat rorem superiorem. Ad 1. 2. vel 3. pollicum distantiam vero, superior plane deficiebat.

3) Por

3) Porro p. 209. recenset: Contra omne corpus, quod rotundum cylindriacum, vel satis convexum, roris impressionem maxime in parte superiore cælo opposita tantum excipit. Idque eousque universale est, ut etiam ad corpora non continua, acervulos fœni, straminis, lane, extendatur. Complures cylindros ligneos, diametri vnus digiti, suspendi ad distantiam a terra 2. 3. 4. & 5. pedum, axibus horizonti parallelis, & superiorem partem semper madidam, inferiorem terræ conversam siccam deprehendi.

4) Vltima, quæ hac de re adfert, p. 215. extant: Ex duobus, ait, fasciculis lane, lance satis accurate æquilibratis, quorum vnusquisque pondus aurei hungarici æquabat vnum in liberum aerem suspendi, alterum vase ad cælum patulo, ad eandemque altitudinem suspensio, imposui; Instituto mane novo examine, is, qui in vase jacuerat, semper pondere 1. 2. vel 3. granorum (pro profunditate vasis nimirum) minor erat altero, quem aer vndiquaque cinxerat. Semel vnum in vase murrhino, in terram horizontaliter collocato, jacentem guttulis minutioribus superiori parte refertum vidi, cum tamen ipsa vasis superficies cava, excepto margine, nihil plane haberet. Ipso fasciculo 2. gran. adhuc deficiebant ad adæquandum pondus alterius humi nude impositi. Alia vice vnum ex olla dolii forma excavata, in terram horizontali situ, orificio sursum spectante reposita, mane extraheram absque vlla humiditate, quæ tangi aut cerni

potuisset. Sed admota libra pondus ipsius augmentatum fuit $\frac{1}{8}$ parte sui, eademque quantitate superabat eum alter fasciculus, sub diu humo repositus.

SCHOLION 5.

1) Cum aer bracteam totam in superficie superiore humidam intra duas horas adeo siccam reddere queat, ut ne vestigium quidem humoris adpareat, (Schol. 1. nro 2. & 3.) sequitur, ut multo magis successive descendentes roris particulas auferat, earumque collectionem impediat. Ergo a siccitate bractearum metallicarum in parte superiore ad negationem descensus roris ex gravitate non valet consequentia.

2) Cum aer per plana inclinata vehementius moveatur, quam per horizontalia, vti aqua, quæ semper, ubi versus litora per planum inclinatum descendit, eadem destruit, & motu per planum horizontale humiditatem descendentem auferre possit, (nro 1.) multo magis impediet, quo minus ros in plano inclinato colligi possit. Corporum convexorum & concavorum parietes sunt plana inclinata; ergo corporum concavorum & convexorum, ubi descendunt, parietes a rore, etiam deciduo, humectari nequeunt. Ergo etiam a siccitate corporum convexorum

rum in parietibus & concavorum, ad negationem descensus roris non valet consequentia. Alias etiam a siccitate cylindrorum, in parte inferiore, (Schol. 4. nro 3.) negatio adscensus vaporum eorumque collectio inferri posset.

3) Ex ordinaria arborum siccitate gramine tunc pedes madefaciente, majus quiddam interri nequit, quam tunc vel plane nullum rorem ex aere descendisse, sed omnem ex terra & herbis tantum exhalasse, vel ex tanta, quæ est arborum, altitudine eum tunc non descendisse. Alio enim tempore arborum folia satis humida deprehenduntur. (Schol. 4. nro 1.)

4) Contra descendisse aliquid roris actu ex loco superiore, humectatio bractearum, 3. 4. vel 5. pedes supra superficiem terræ elevatarum, in superficie superiore, (Schol. 4. nro 2.) docet: Quod enim, si minus distarent a terra, superior bractearum superficies vel plane non vel minus quam interior fuerit humectata, ex eo concludere tantum debemus aut vaporum adscendentium & in rorem collectorum, proxime ad terram, majorem esse copiam quam descendentium, vel causam, quæ vapores a corporibus separat, (nro 1.) majorem esse in minori & minorem in majori a terra distantia, vel utrumque simul locum habere. Ex adscenden-

tibus enim vaporibus tantum hocce phenomenon (Schol. 4. nro 2.) explicari nequit.

5) 'Collectio guttularum in parte superiore convexorum corporum, sicca manente superficie inferiore, (Schol. 4. nro 3.) ex adscensu vaporum intelligi nequit, quamquam obliquum eum interdum fieri concedatur, semper enim in corporibus convexis alia, quam superior, superficiei pars, huic obliquo motui directe est opposita, cui vapores adscendentes adhærere deberent.

6) Nisi descendisse vapores dicas, nec pondus auctum fasciculorum lanæ in corporibus concavis hærentium, nec guttularum collectio in earum superiori superficie (Schol. 4. nro 4.) explicari potest. Quod enim guttulæ in lana non semper deprehenduntur, istud indicat, diverso tempore vel in diversis locis rorem diversa descendere quantitate.

§. 512.

Tempore nocturno particulæ calidæ vna cum vaporibus ex terra abeunt in aerem, (§. 430. nro 5. §. 260. 477. nro 1.) usque dum calor in aere sit relative æqualis calori terræ: (§. 244.) Oriente igitur sole, superiores particulæ aeris atque
vapo-

vapores prius illuminantur, quam inferiores; ergo

1) calidæ fiunt, inferiore aeris regione frigidiorẽ exiẽte, hinc

2) expanduntur particulæ aeris magis quam vt vapores idẽ interstitium, quod antea, adhuc replere queant, ex vtraque igitur causa (nro 1. 2)

3) superiores vapores descendunt versus interiores,

4) cum hisce vniuntur, (§. 165. nro 5.) & sic maiorem molem atque pondus acquirunt; vnde

5) cito descendunt versus terram, & hanc humectant,

6) minores tamen manent, quia vapores in aere pellucido non sunt densi & copiosi;

7) maiores tamen esse debent, quam isti, qui tempore vespertino descendunt; (§. 511.) tempore enim matutino superiores vapores primi descendunt, & sic magis sese cum inferioribus, durante descensu, vnire queunt, quam si inferiores primi descendunt. Vapores sic descendentes ros dicuntur matutinus. Aere sic vaporibus calidis (nro 1.) destituto, (nro 5.)

8) haud mirandum, frigidiorẽ fieri aerem tempore ortus solis, quam erat ante eundem.

§. 513.

Nec mirandum, vapores calidos descendere, cum supra (§. 477. nro 1.) dictum sit, eosdem a calore adscendere; adscendunt enim tantum, quando superior aeris regio frigidior est, quia particulæ igneæ sese movent versus corpora frigida; (§. 260. & ad §. 477. Schol. 5. & 6.) Hinc, quando frigidior aer est in inferiore regione, non possunt non vapores descendere. Experientia hæc rite confirmat; Quodsi enim circa finem æstatis, tempore nocturno, ubi aer relative quidem æque calidus est, quam terra, (§. 512.) hæc tamen, ut & aer inferior, tanquam densiora corpora, maiorem particularum ignearum numerum desiderant, ad eundem caloris gradum obtinendum, quam aer superior, (§. 430. nro 4.) tormentum bellicum explodis circa superficiem terræ, nihil de vapore adscendet, sed post pauca momenta, sub forma nebulæ albæ, proxime ad superficiem terræ descendet.

§. 514.

Ros matutinus & vespertinus, tempore hiemali descendens, quia corpora offendit frigida, calore suo privatur, (§. 508.) & sic vaporum per frigus indurato-

ratorum consistentiam duram, cohesionem laxam, atque calorem album, assumit, & pruina adpellatur.

SCHOLION.

Cum vapores, ex terra prodeuntes, & plantarum sudor, rorem dare queant, (Schol. 3. ad §. 511.) etiam pruina ex iisdem causis oriri poterit, si rorem noctu prodeuntem frigus excipit sat magnum. Vapores quoque ex animalibus exhalantes, & frigore condensatos & congelatos pruina dare, istud potissimum probat phænomenon, quo pelles, capita hominum hieme tegentes, circa nares & os potissimum pruina sunt obductæ. Sed ex aere quoque pruina, sub roris forma, partim ex pondere partim ex calore descendere, tecta præcipue lapidea pruina tecta probant, quæ nec ipsa vapores exhalare, nec alia corpora habent contigua, a quarum humiditate vaporibus obduci possent.

§. 515.

Vapores aquei copiosiores, in aere hærentes, (§. 477. nro 1.) & dicto modo descendentes, (§. 512.) circa superficiem terræ densiores fiunt, hinc aerem magis opacant, & nebulam constituunt, quæ

1) præ-

1) præcipitatur ad terram, si huius calor, quem vaporibus inferioribus exhalantibus dat, est debilior calore, quem superiores a sole obtinent;

2) adscendit vero vel ex ratione contraria, (nro 1.) vel, licet calor a terra minor sit, si quantitas & densitas vaporum minor est, ita nempe, ut sol oriens tam inferiores, quam superiores simul illuminare, & una cum terra, calidos reddere queat; unde tamdiu subsistunt, donec calor superficiei terrestris major evadat calore vaporum; Nec mirandum, superficiem terræ citius maiorem calorem acquirere posse, quam nebulam ei incumbentem, cum tamen radii solis prius per nebulam transire debeant antequam terræ superficiem contingant; non solum e im phænomena (§. 253. 255.) dicta probant, particulas igneas transire ex vno corpore in aliud, intacto e ictō corpore intermedio, sed infra (§. 611. 612.) dicenda probabunt, posse ignem transire ex vno corpore in aliud, ita, ut intermedium corpus non fiat calidum, tametsi calor in utroque corpore extremo sit admodum insignis. Magnitudo vaporum, quando nebula præcipitatur, (nro 1) non potest non esse exigua, quia nebula raro admodum magnam habent altitudinem, & sic vapores superiores,
per

per exiguum spatium cadentes, non nisi cum paucis tantum in transitu sese vnire possunt vaporibus.

§. 516.

Vapores nubem componentes (§. 480.) sese vniunt,

1) quantitate per inferiores adscendentes vapores ex terra aucta; (§. 477. n. 1.) qui adscensus, per ipsam nubem, inter solem & vapores circa superficiem terræ hærentes positam, augetur; statim enim calor ex aere, qui inferiorem nubis superficiem contingit, abit in nubem, tanquam corpus densius, & relative frigidius, hinc, cum a radiis solis, ob interpositam nubem, nullum novum acquirit calorem, frigidior fit eo aere, qui vna cum vaporibus circa superficiem terræ hæret; ergo calidæ & vaporosæ particule aquæ tanto magis versus nubem adscendent, quo aer intermedius factus est frigidior: (§. 477. nro 1.)

2) Calore solis; nube enim densa & crassa existente tanto gradu, vt radii solis ad inferiores & medias nubis partes penetrare nequeant, superiores magis calefiunt, quam mediæ & inferiores, hinc superiores descendunt, (§. 512. nro 1. 2. 3.) & durante descensu, quia non nisi per interstitia fieri potest vaporibus jam repleta,

pleta, cum hisce, tanquam homogeneis, sese uniunt, (§. 158.) tanto majori quantitate, quo plures vapores in interstitiis hærent, vel quo plura interstitia aeris vaporibus sunt repleta, i. e. quo magis densa vel crassa est nubes.

3) Aucto calore etiam in parte nubis inferiore; id quod fit, si nubis pars inferior ex regione aeris minus calida in magis calidam transfertur, i. e. si ex loco, ubi nulli adscendunt vapores aquei, abit in alium, ubi adscendunt: Vapores enim adscendentes aquei semper aere sunt calidiores, (§. 477. nro 1.) & aerem quoque calidum reddunt. Magis calidi ergo facti inferiores nubium vapores versus mediam nubis regionem, a sole non illuminatam, hinc frigidiorum, moventur, seque cum vaporibus ibi jam hærentibus uniunt.

4) Si defertur nubes ex regione minus frigida in magis frigidam; ibi enim interstitia inter particulas aeris sunt angustiora, hinc tantum, quantum in interstitiis particularum calidarum hærire potest, capere nequeunt; ergo quidam vapores protruduntur, qui, in alia interstitia penetrantes, sese cum vaporibus ibi existentibus uniunt.

5) Si defertur in aerem diversæ gravitatis specificæ, hinc diversæ densitatis; inter-

interstitia enim sic quoque sunt diversa, hinc eandem vaporum quantitatem continere nequeunt.

§. 517.

Ex prima, secunda, tertia atque quinta causa (§. 516.) vniti vapores graviores fiunt, & majores, hinc soluti sustineri nequeunt, ergo in guttulam, siue sphæculam aqueam, abeunt, (§. 156. nro 5.) & versus terram ruunt. Hæ guttulae sunt minores, si neque nubes crassa, nec aer, inter nubem & terram medius, vaporibus aqueis est repletus. Majores ex contrariis rationibus evadunt, non tamen piso majores evadere possunt, ob naturam fluidorum, nisi vapores sulphurei viscidissimi simul commisceantur. (§. 110) Copiosus ex dictis causis guttularum descensus pluvia dicitur.

§. 518.

Hic obiter monendum, talem guttularum descensum pondus aeris minuere haud posse, vti ex illustr. LEIBNIZII experimento, coroll. 2. ad §. 135. adducto, quidam evincere conantur. Non enim est similis status inter corpus, quod in LEIBNIZII experimento descendit, & inter nubium descensum; & celeberr. WEDELIVS, socer meus omni pietate venerandus, in programmatibus inauguralibus, quibus

descensum mercurii in barometro pluvia instante a guttarum casu derivari haud posse ostenditur, demonstrat, si duo canales connexi, amplius nempe & angustus, aqua repleantur, & aqua in amplo canali contenta sphaera cava bis perforata imponatur, ita, ut aqua sphaeram intrare, ejusque pondus sic efflue augere, queat, ita, ut sphaera in aqua descendat; altitudinem aqua in minori canali, durante descensu, non imminui, hinc nec pondus columnae aqua, in qua sphaera descendit, durante descensu decrescere. Non tamen ideo nego legem hydrostaticam, per illustr. LEIBNIZII experimentum probatam, quod columna fluidi, cui innatat corpus specificè levius, ejus conditionis, ut subito gravitatem specificam, si idi gravitate specifica majorem, acquirere queat, si solidum simul atque semel suam acquirit gravitatem specificam majorem, & descendit in fluido, durante descensu tanto fiat levior, quanta est differentia inter gravitatem specificam acquisitam solidi & fluidi: sed istud tantum nego, hoc phaenomenon ad nubes applicari posse, quia nubes non simul atque semel sed successive cadunt; per talem vero descensum pondus fluidi non mutari, experimentum WEDELIANVM probat. Immo ex supra (coroll. 4. ad §. 135.) dato experimento patet, tametsi simul atque semel aliquoties crescat gravitas spe-

specifica corporis descendens, non ta-
 men sensibilibiter mutari pondus fluidi, sed,
 per actionem descendens in visciditatem
 aquæ, compensari, quod per descensum
 amittitur, id quod & alio experimento,
 quod sic institui, confirmari potest: Cy-
 lindrum æneum cavum, in fundo exiguo
 foramine perforatum, in altero extremo
 vero apertum & globulis plumbeis eous-
 que repletum, ut aquæ impositus vix su-
 pernatatæ posset, imposui aquæ in cylin-
 dro quodam vitreo capaciori, cui an-
 gustior annexus erat, contentæ. Adscen-
 debat paullulum aqua in cylindro vitreo
 tenui, notavi hanc altitudinem, dein cum
 aqua per foramen minus in cylindrum
 æneum penetraret, eumque gravio-
 rem redderet, subsidebat eousque in aqua, ut
 hæc per orificium superius intraret, eum-
 que totum simul atque semel repleret, &
 cylindrus æneus, motu accelerato, in aqua
 descenderet. Momento repletionis ad
 altitudinem unius digiti aqua in cylindro
 tenuiori adscendebat, durante vero de-
 scensu cylindri ænei, imminuebatur qui-
 dem altitudo aquæ in cylindro tenuiori,
 non vero in tantum, ut ei altitudini æqua-
 lis esset, quam habebat, postquam cy-
 lindrum æneum aquæ imposueram, mul-
 to minus ad minorem. Hinc abunde
 patet, non esse sensibilem mutationem
 ponderis columnæ fluidi, in quo corpus

specifice gravius, quod antea ob certas causas innataverat, descendit. Tandem & hoc notandum, si pondus aeris, solo descensu guttularum, tantum immittatur, ut mercurius in barometro descendat, longe magis ejus pondus imminutum fore post pluviae descensum, id quod contra experientiam.

SCHOLION.

Ponamus, sensibilem admodum esse mutationem gravitatis fluidi, si corpus, antea natans, in eodem descendat: Miror tamen, rationem quaeri, ob quam mercurius durante pluvia in barometro descendat, cum saepius observaverim, mercurium in barometro, durante pluvia, adscendere, hinc aerem tunc graviorem fieri, raro vero, durante pluvia, mercurium descendere, adeoque ipsius phaenomeni, cujus ratio universalis quaeritur, universalitas non sit demonstrata. Descensus vero mercurii ante pluviam (id quod tamen itidem non est universale quoddam phaenomenon) ratio descensus guttularum esse nequit, quia dicendum foret, vel effectum esse priorem sua causa, vel, pluviam tunc in alia descendere regione: Hoc vero si esset, nova invenienda foret ratio, ob quam effectus descensus guttularum magis sensibilis evadat in locis re-
mo-

motioribus, quam in iis, vbi descensus fit; raro enim, durante pluvia, barometron descendere, jam annotavi.

§. 519.

Si differentia caloris (§. 516. nro 4.) non major est, quam vt vapores tantum caloris adhuc conservare queant, quantum ad fluiditatem guttularum requiritur, etiam ex quarta condensationis causa pluvia oritur. Quodsi vero frigus aeris tantum est, vt omnem fere calorem vaporibus auferat, (§. 400. nro 1.) rigidi evadunt vapores ex interstitiis procedentes. (§. 516. nro 4.) Hoc si in omnibus nubis partibus simul fit, tanto minori quantitate sese vnire poterunt, quo sunt frigidiores vapores. Rigidi ergo, albi, nec in guttulas vniti, (§. 508.) i. e. sub nivis forma descendunt.

§. 520.

Si nubis pars superior rara est, ita, vt a calore solis maiore ad suæ crassitie medium fere illuminari queat, inferior vero pars in regionem aeris frigidam transfertur, (§. 548. nro 4.) tunc inferiores vapores nivis formam assumunt, (§. 519.) superiores vero cito versus hosce descendunt, (§. 513.) quousque calidæ sunt, diffuunt circa vapores congelatos, (§. 519.) sed, cum sint tenues admodum, mox in

eadem frigida aeris regione calorem amittunt, & in glaciem abeunt. Globuli inde fiunt glaciales intus nivem continentes, & grandines vocantur, germanice Graupen. Majores hi fiunt globuli, si media crassæ nubis pars in regionem transit frigidam, inferior vero in calidam. Tunc enim medii vapores nivis formam adsumunt, inferiores vero calidi adscendunt, (§. 477. nro 1.) & superiores a sole illuminati & calidi redditi versus mediam frigidiorē regionem descendunt, (§. 513.) induratos circumdant, & circa eosdem disfluunt, cito tamen, tam ob ipforum vaporum, quos ambiunt, quam aeris, frigus, in globulum glaciale abeunt, qui tanto major est, quo crassior est nubes, & quo plures, tam vapores, quam grandines, hinc durante descensu uniuntur.

SCHOLION.

Retulit mihi Amicus septuagenarius, se nunquam scire, grandinem noctu descendisse, idemque sibi etiam ab aliis majoris ætatis viris confirmatum esse.

§. 521.

Descendat pluvia ex tali nube, inter quam & solem stet spectator, ita, ut spectator solem habeat a tergo, nubem vero adspiciat. Altitudo nubis optica sit
tanta,

tanta, vt guttulæ pluviales, ex ea descen-
dentes, (§. 517.) videri queant in linea
quadam, quæ cum linea ex sole per cen-
trum oculi ducta, includit angulum vel
42, vel 52. graduum: illuminet sol gut-
tulas descendentes, quia sunt sphaerulæ
aqueæ, (§. 517.) bis refringendo & bis vel
semel reflectendo deferent radios colo-
ratos ad oculum, (§. 465.) &, quia plu-
res sibi invicem sunt impositæ, possunt
omnes radios coloratos ad oculum defer-
re. (§. 466. & Schol.) Ergo in omnibus
punctis pluviae, ad quæ linea, quæ cum
radio ex sole per oculum spectatoris du-
cta angulum 42. vel 52. graduum inclu-
dit, pertingit, si circa dictum radium
tanquam circa axin volveretur, adpare-
bunt septem colores homogenei, i. e. hæ-
rebit in aere arcus coloratus, qui iris di-
citur, speciatim primaria, quæ colores
habet vivos, ordine dato (§. 463.) sese
excipientes, & in istis punctis videtur,
ad quæ linea, sub angulo 42. graduum
radio solis ad oculum spectatoris ducto
imposita, pertingit; secundaria vero, quæ
colores exhibet debiliores, & inverso or-
dine, respectu primariae, positos, & in
iis pluviae punctis videtur, ad quæ linea
tendit, quæ cum dicto radio angulum 52.
graduum includit.

§. 522.

Cum luna æque det radios luminis, ac sol, tametsi debiliores longe, dantur quoque irides tempore nocturno, quando pluit, sed debili admodum colore gaudentes, & lunares irides dicuntur.

§. 523.

Cum nullibi videatur iris, nisi in iis punctis aeris pluviosi, ad quæ linea, quæ cum radio solis, ad oculum spectatoris ducto, angulum 42. vel 52. graduum includit, pertingit; (§. 521. 522.) &, cum toties variant puncta, ad quæ linea ex oculo ad regionem aeris pluviosam ducta pertingit, quoties radius ex sole ad oculum spectatoris ductus variat; hic vero toties variet, quoties locus variat spectatoris, sequitur, ut quilibet spectator peculiarem videat iridem, & nullus spectator ad istius, quam videt, locum pervenire possit.

§. 524.

Cum nunquam guttulæ in aere superiore hære queant, quæ sub angulo 52. graduum videntur, quo minus simul quædam in inferiori loco, qui sub angulo 42. graduum videtur, hæreant, (descendunt enim a loco superiore in inferiorem) nunquam quoque suprema pars iridis secundariæ videri potest, quo minus

nus simul primaria adpareat: Circa horizontem vero possibile est iridis secundaria videre partem sine primaria, quia guttulæ, quæ, pro formanda iride secundaria circa horizontem, radios ad oculum refringunt, descendendo non in eum locum perveniunt, vbi videtur iris primaria.

§. 525.

Sint $N N N$. nubes ita positæ, vt *Tab. XI. Fig. 61.* sese non contingant, spectator vero in *a* has nubes continuas credat, ideo, quia radius $a b$, versus finem b vnius nubis ductus, tangit quoque, si continuetur, initium c , alterius nubis, itemque, quia radius $a e$, versus initium e vnius ductus, si continuetur, contingit quoque extremitatem d alterius nubis. Tegat vna nubium v.g. $e N b$ solem, vt spectator eum videre nequeat. Sit porro aer vaporibus repletus, & adscendent vapores a superficie terræ $b g f k$ versus nubes, (§. 516. nro 1.) illuminantur igitur vapores in spatiis $d e f g$ atque $c b m l$, & reflectunt radios, sunt enim corpora ex parte opaca: (§. 416. 477. nro 1.) oculus igitur, cum non illuminetur, hos radios reflexos, tamen debiles, percipiet. Talis series vaporum a sole illuminatorum dicitur virga, vel nostro idiomate: Die Sonne ziehet Wasser.

SCHOLION.

Radii ex sole venientes, ob nimiam solis distantiam respectu distantiae nubium *cd*, non possunt non esse parallelæ, hinc & striæ *clmb* & *defg* vaporum illuminatæ actu erunt parallelæ; adparent tamen versus solem convergentes, uti in figura 61. sunt delineatæ, quia extremitates *gf* & *lm* oculo semper magis sunt vicinæ, quam extremitates *cb* & *de*, magnitudinum vero æqualium magis vicinæ majores quoque adparent, quam remotæ. (per princ. Optic.)

§. 526.

Tab. XI. Dantur quoque virgæ coloratæ in-
Fig. 62. star iridis, quæ sitam obtinent horizon-
 ti fere parallelum, quæ sic oriuntur: Sint *NN*. nubes separatæ quidem, adparenter tamen continuæ, (§ 525.) superior *bN* pluat, & incident radii solis in guttulas in spatio *cde* contentas; hi in suprema parte incidentes franguntur in ingressu, & de novo fracti prodeunt in punctis *ff*. (§. 422.) ita tamen, ut radii magis retringibiles, in superiori sphaera fracti, in eundem incidant oculum *a*, ad quem radii minus retringibiles, in inferiori fracti guttula, perveniunt, videntur igitur colores eo ordine, quo adparent in iride secundaria. (§. 521. 464.)

§. 527.

§. 527.

Adparent nonnunquam quoque circuli albi, dimidium circiter gradum lati, in aere, circa solem vel lunam, ita, vt sol vel luna sit in centro dictorum circulo-
rum; diameter eorundem quam maxi-
me variat, a 4. enim ad 100. gradus sese
extendit. Interdum vnus, interdum duo
ejusmodi circuli adparent, nonnunquam
pars interior eorundem, itemque exte-
rior, coloratæ videntur, & halones sive
coronæ dicuntur. Aer plerumque est
satis serenus, sæpissime tranquillus, inter-
dum vero ventosus. Cognomen a cor-
pore lucido obtinent, & in coronas solis
atque lunæ dividuntur.

§. 528.

Observantur quoque, sed rarius, ta-
les coronæ horisanti parallelæ, quæ per
ipsum solis vel lunæ corpus transeunt, in
quibus vna, duæ, tres, quatuorve partes
reliquis coronæ partibus clariores adpa-
rent, & parelii, si corona per solem trans-
eat, vel paraselenæ, si per lunæ corpus
transeat, adpellantur. Mihi nunquam con-
tigit tale observare phænomenon, hinc
HEVELII verbis recenserebo quædam eo-
rum, quæ iste observavit. vid. HEVELII
Mercurium in sole visum, p. 173. 174.

§. 529.

§. 529.

Tabula *Anno 1660. die 17. Decembris Gedani pri-*
XII. *ma die post oppositionem solis & lune, hora*
Fig. 63. *sexta matutina, minuto 30 luna 12. gradus alta,*
tres pseudo-lunas cum genuina in occidente con-
spexi, hac quidem facie: Primo, ipsam lunam
aere defecatissimo, duplex corona elegantissimis
& lucidissimis coloribus tincta circumdabat. Ab
utroque lune latere sectiones magni cujusdam
circuli, 45 propemodum graduum, pariter instar
iridum variegatae, ad horizontem usque sese ex-
porrigentes adparebant, in quibus binæ pseudo-
lunæ longissimis ac candidissimis caudis extabant.
Sinistra prope Procyonem, caudam aliquanto
breviorem, dextra vero multo longiorem præ se
ferens. In superiore parte non procul a gemi-
nis, ubi collaterale diversicolores circuli sectio-
nes concurrebant, alius arcus inversus, pariter
variis coloribus conspicuus, cum tertia pseudo-
luna paulo obtusiori conspectus. Præterea per
ipsam genuinam lunam; id quod rarissimum,
amplissima crux albicans, seu argentea, ince-
debat, quæ ab inferiore parte ad horizon-
tem usque protendebatur, a lateribus vero reli-
quis non omnino circulum attingebat, prout ex
delineatione videre est. Erat autem insuper
adeo splendida, atque luminosa, ut ad ipsum
solis exortum clare atque distincte affulserit: At
pseudo-lunæ cum suis arcubus aliquanto citius
extinctæ sunt.

§. 530.

§. 530.

Anno christiano 1661. die solis, 20. Febr. st. n. hora fere vndecima, sole circa meridiem constituto, ac cælo vndique sudo, septem simul soles, partim albicantes, partim diversicolores, quibusdam caudis longissimis a sole averfis, subinde reciprocantibus, quibusdam albicantibus crucibus, in diversis circulis clarissime adparuerunt, & quidem hac omnino facie atque ordine:

1) Solem genuinum A, 25. gradus circiter Tabula altum, circulus 45. graduum variis coloribus, XII. purpureo videlicet, rubicundo & flavo, instar Fig. 64. iridis insignitus G B C. circumdabat, cujus limbus inferior vix 2. gradus & 30. minuta ab horizonte elevabatur.

2) Ab utroque latere ad B & C, occasum ortumque versus, duo pseudo-soles variegati, imprimis solem versus, longissimis spissisque caudis, sed albicantibus & in mucronem terminantibus, videbantur.

3) Alius circulus T X H V Z longe major, 90. propemodum graduum, quoad diametrum, solem & priorem circulum minorem G B C am- biebat ad ipsum horizontem sese exporrigens. A superiori parte coloribus admodum erat conspicuus, ad latera vero aliquanto tristior & tenuior.

4) In summitate utriusque dicti circuli duo arcus inversi, itidem diversicolores elegantissimi
&

Et lucidissimi ex puncto zenith, tanquam centro, ad G & H descripti conspiciebantur: illius inferioris arcus Q G R, diameter 90. erat graduum; alterius vero superioris & minoris I H S 45. graduum. In medio inferioris arcus ad G, ubi cum circulo B G C concurrebat, alius pseudo-sol emicuit, sed colore & lumine obtusiori ac debiliori.

5) Ingens circulus prioribus multo amplior, unicolor, albicans, horizonti parallelus, sive a finitore 25. fere gradus equidistans B E F D C, magnitudine 130. graduum quoad diametrum, ex ipsis pseudo-solibus collateralibus B C ortum quasi trabens, deprehensus est. In quo insuper tres parelii, colore omnino argenteo, sive albescente affulgebant: in D ad orientem, 90. gradus prope modum a sole genuino remotus, eorum unus in occidente ad E alter, tertius vero F in Septentrione, plane in veri solis oppositione extabat, omnes similis coloris & splendoris. Per pseudo-soles autem D & E, orientalem & occidentalem, alia sectiones cujusdam circuli maximi, per polum eclipticae K, ad ipsum horizontem usque P & N, atque per circulum horizonti parallelum ad angulos obliquos, per eclipticam vero ad angulos rectos incidentes, crucesque albicantes ibidem distincte referentes, conspeximus. Adeo ut septem soles simul clare admodum observarentur, imo, si citius hocce phaenomenon ex edito loco advertissem, non dubito, quin duos praeterea parelios ad H & I, atque sic numero novem deprehendissem; aderant

aderant enim ibidem ejusmodi vestigia, unde id haud male colligi poterat. Duravit autem insigne & jucundissimum hocce phænomenon ab hora fere decima, minuto 30. ad horam undecimam, minutum 51. Verum non eadem facie toto durationis tempore continenter effulgebat, sed paullatim aliam atque aliam induebat formam. Initio circa undecimam, dicta quidem specie notabatur, postmodum autem pedetentim degenerabat. Primo pseudo-sol F septentrionalis, cum portione sui circuli evanuit, reliqui parelii, cum suis arcibus integri ad horam undecimam, minutum 10. perseverabant. Deinde pseudo-sol orientalis, postea occidentalis, cum utraque cruce extinguiebantur. Rursus paullo post bini parelii collaterales B & C immutabantur, modo alter altero erat lumine clarior & colore distinctior, modo obtusior & obscurior. Hora namque undecima, minuto 18. parelius occidentalis B valde erat conspicuus, evanescente e contra orientali C. Rursus hora undecima, minuto 24 orientalis perquam clarus extitit, sic, ut hora vnde ima, minuto 40. distincte adhuc cerneretur, occidentale interim penitus disparente; utut hic perpetuo orientali longiorem fere caudam præ se tulisset. Sæpius enim mucronem 30, nonnunquam 90. graduum ad ipsum pseudo-solem E exporrigebat, ac orientalis C caudam suam vix supra 20. gradus extendebat. Hora undecima, minuto 30, circulus maximus verticalis T X H V Z dissipatus est. Inversi vero arcus H & G, simul
cum

cum duobus illis pareliis B & C ad finem vsque subsistebant.

§. 531.

Rationem horum phænomenorum quod attinet, HUGENIUS (*opusc. posthum. pag. 293. ad 366.*) pro halonibus explicandis, (§. 527.) supponit grandinem figuræ exacte sphaericæ, quarum pars interior sit ex nive opaca, exterior vero glacialis & pellucida. Pro pareliis & parasele- nis supponit grandines figuræ cylindricæ, intus ex nive opacas, extus vero crusta glaciali pellucida cinctas, iisque situm verticalem tribuit. MARIOTTE (*de la nature des couleurs p. m. 469.*) supponit prismata glacialis pellucida, & ex iis phænomena deducit. Stantibus hypothesebus, ingeniose admodum exinde deducuntur phænomena; ast

1) tempus hyemale & vernale, quibus plerique observantur parelii & coronæ, minus commodum videtur grandinum generationi, experientia enim testatur, æstate potissimum grandinem descendere.

2) Tametsi vero grandinis sphaericæ generatio sit possibilis, & fiat etiam autumno & vere, cylindricarum tamen grandinum generatio, minimum quoad modum ab

HUGE-

HUGENIO datum l. c. est contra dicta §. 165. nro 5.

3) Majorem difficultatem creat sustentatio earundem per aliquot horas, talis nempe, qua nulla earum descendat; ventus enim ne guttulas quidem, multo minus grandines sustinere valet, ne dicam, raro, durante phænomeno, simul præsentem observari ventum: Multo minus vapores adscendentes grandinum descensum impedire valent; hi enim, quando grandines contingunt, iis adhærent, eorumque pondus & descensum augent potius, quam ut ad sustentationem aliquid conferant. (§. 520.)

4) Minime omnium vero cum causis sustentationis (nro 3.) conciliari potest situs cylindrorum verticalis, hoc vero mutato, phænomenon quoque abit. Sic nec

5) filamenta nivis prismatica observare potui, qualia MARIOTTE supponit; Non tamen hinc nego, dari posse ejusmodi filamenta, sed, his concessis, æque tamen fere magna difficultas prismatum ac grandinum sustentationem in aere premit. Quia vero ipse hæcenus meliorem horum phænomenorum resolutionem dare non valeo, hisce dubiis aliis tantum, quibus sæpius talia phænomena observare contingit, ansam præbere, ut exactissi-

mas horum phænomenorum innituant observationes, & simul impedire, volui, ne alii, horum causam jam cognitam credentes, ab ejus ulteriori indagatione in-tempestive desistant.

§. 532.

Duo corpora solida quæcunque, aqua specificè graviora, terantur juxta sese, vel tundatur vnum oblique pluribus ictibus mallei, & calidum evadet corpus, pro celeritate & vehementia ictuum, magis vel minus, ita, ut ferrum lapidi molari celerrime agitato contiguum in extremitate candefiat.

§. 533.

Cum calor sit motus particularum ignearum, (§. 251.) hæc vero per motum oriri nequeant, corpora enim sunt, (§. 267) aut omnes in corpore trito præ-existunt, & per ictus ad motum tantum concitantur, aut omnes ab extra penetrant, quando per motum concussorium cohesio particularum corporis solidi imminuta est, & pori ampliati sunt, (§. 268. 235. nro 3.) aut partim hærent jam in corpore, partim vero ab extra penetrant.

§. 534.

In aere hære particulas igneas inter dia lumen, (§. 449. 407.) & quovis tempore subsistentia hominum & animalium in eodem, quæ sine calore fieri nequit, probant; sed ad transitum particularum ignearum ex vno corpore in aliud non sufficit pororum copia, (§. 171. nro 6.) sed insuper istud corpus, in quod transitus fieri debet, minori relative particularum ignearum quantitate gaudeat necesse est, eo, ex quo abeunt; (§. 260.) Hinc, quam primum corpus durum, post aliquot ictus, paullulum tantum incaluit, ita, vt ejus calor major sit calore aeris, nullæ particulæ igneæ ex aere in corpus solidum contusum transire queant.

§. 535.

In ipso igitur corpore hærent tot particulæ igneæ, vt calorem producere valeant, (§. 533. 534.) & sequenti modo per contusionem ad motum, hinc & calorem (§. 251) concitantur.

1) omnia corpora solida aqua specificè graviora, quæ impetum mallei, vel affricum vehementiorem sustinere valent, sunt corpora elastica, experientia teste; Ergo, quando contunduntur, partes eorundem, cedunt, cessante impulsu verò

statim sese restituunt, & tremunt (§. 339.) in partibus minimis.

2) Particulæ igneæ in corporibus solidis quiescunt, partim, quia particulis solidorum firmiter adhærent, (§. 271.) partim, quia cohesionem particularum solidi superare nequeunt, & sic in interstitiis minimis retinentur.

3) Motu ergo tremulo particularum solidi (nro 1.) non solum istæ particulæ igneæ, quæ solidis adhærebant, in motum concitantur; sed &, ob cohesionem particularum per motum tremulum immixtam, istæ particulæ igneæ, quæ in interstitiis hærebant, minus cohærentes solidi particulas separare poterunt.

4) Hanc separationem augent ipsæ particulæ aereæ copiosissime in interstitiis solidorum hærentes, (§. 470.) quarum vis sese exerit, non solum ob cohesionem partium per motum tremulum immixtam, (§. 496) sed & ob elasticitatem per particulas igneas in motu constitutas (nro 3.) auctam (§. 400 nro 4.)

5) In motu sic constitutæ particulæ igneæ moventur a superficie in aerem, vel alia corpora vicina contingentia minus calida, (§. 400. nro 1. §. 260.) & rursus a partibus interioribus versus exteriores, quæ suas particulas igneas in corpora vicina transmissere. (§. 244.)

§. 536.

Si duo corpora solida, quæ multas particulas igneas continent, vt filices & chalybs, versus sese oblique & maiori impetu moveantur, hoc motu non solum totum corpus concutitur, & particulae igneae moventur in locis concussis, (§. 535. nro 3.) sed & particulae tales concussae auferuntur a reliquo corpore. Tales igitur particulae abrae cum multas particulas igneas in motu constitutas contineant, & vbivis ab aere cingantur, tendet copiosus ignis contentus maiori quantitate versus superficiem, (§. 535. nro 5.) & movebit reliquas particulas igneas in interstitiis & poris aeris perpetuo hærentes, (§. 534.) ita, vt radii inde orti (§. 407.) oculum ferientes, particulam abraam, particulis igneis cinctam, i. e. candentem repræsentent.

SCHOLION.

Vt particulae ad incandescentiam aptae candentes evadant, requiri aerem frigidum, multis quidem exemplis probari posset, sed sufficiat vnicum. In fornace, per cuius aperturæ partem superiorem fumus, vel etiam, vti in fornacibus chymicis fieri solet, aer tantum summe calidus, prodeat, accendatur tæda, quando tota flagrat, protrahatur ex fornace, ita

tamen, ut tæda per superiorem aperturæ partem prodeat, & subito cessabit flamma, sæpius etiam nullam incandescentiam observare licet. Si igitur in aere summe calido flamma & incandescencia præsentis ne conservari quidem possunt, multo minus flamma vel incandescencia ibi oriri poterunt.

§. 537.

Talis particula candens, a solido quodam abraſa, dicitur scintilla. Requiritur igitur ad scintillam talem

1) particula solidi satis specificè gravioris, ut multas particulas igneas continere queat;

2) quantitas particularum ignearum major, five jam tota hæreat in corpore, five ab extra ex parte eo deferatur;

3) aer ambiens, ut particula commota versus superficiem corporis tendant.

§. 538.

Ex his patet

1) aerem & aquam non posse fieri candelas, paucas enim particulas igneas continere queunt; (§. 537. nro 1. §. 271. 305. 357. nro 1.)

2) in spatio ab aere vacuo non posse oriri tales scintillas, (§. 315. 537.) nihil enim

enim motum particularum ignearum versus superficiem determinat.

§. 539.

Cum ad scintillas in corpore apto excitandas nil nisi separatio partium solidarum coherentium requiratur, qua simul partes ad motum tremulum concitantur, (§ 536)

1) fiat ellychnium quoddam laxum, non nimis specificè grave, qualia sunt parata ex filis lineis vel gossypio;

2) hæreat totum in corpore sulphureo majore non calido, (§. 152.) sive fluido, ut oleo, sive solido, ut sebo vel sulphore, ita, ut vel plane non, vel parum admodum, ultra superficiem olei vel sebi emineat.

3) Admoveatur flamma, nec poterit accendi, antequam corpus sulphureum eousque incaluerit, ut totum flammam concipere queat; transeunt enim tantum particulæ igneæ flammæ per particulas sulphureas, quas contingunt, easque intactas quasi relinquunt (§. 253. 255. 611. 612.) Moventur igitur a superficie versus interiora tantum, cum particulæ igneæ, flammam constituentes, a corporis sulphurei superficie versus aerem ambientem sese movere debeant. (§. 540.)

§. 540.

Promineat idem ellychnium, in corpore sulphureo hærens, supra superficiem corporis sulphurei, quod ad tres vel quatuor lineas: Hoc, si fluidum est, ut oleum, sponte adscendet in ellychnio. (§. 167. nro 6.) Accedat flamma ad ellychnium; quia tenue est, pauca non solum particulae sulphureae in eodem hærebunt, sed & quia superficies, per quam penetrant particulae igneae ex flamma admota in ellychnium, major est basi ellychnii, per quam ad fluidum sulphureum descendant, plures penetrabunt particulae igneae in ellychnium, quam ex ellychnio in oleum: Ergo & particulae olei cito a particulis igneis flammæ poterunt tanto gradu in motum citari, i. e. calefieri, ut nullae ulterius particulae igneae flammæ in istas intrare queant.

1) Particulae igitur aereae, in oleo contentae, ab hoc calore expanduntur, hinc, cum totum ellychnium sit repletum,

2) tam propter expansionem particularum aerearum, quam propter aerem ellychnium ambientem frigidiores, particulae sulphureae, tantum quantum possunt calidae, moventur versus superficiem ellychnii in aerem. (§. 400. nro 1. §. 477. n. 1.)

Hæ

Hæ particulæ sulphureæ calidæ, in aerem frigidum sic delatæ,

3) fiunt candentes: (§. 536.) Hinc

4) cum omnes particulæ sulphureæ, in superficie ellychnii hærentes, tanquam æqualiter calidæ, simul prodeant in aerem, (nro 2. §. 18.) adeoque simul candesciant, (nro 3. §. 18.) occupabunt spatium satis sensibile, & pro ratione superficiæ, ex qua prodeunt, magnum vel parvum. Talis congeries infinitarum fere scintillarum in aere hærentium flamma dicitur.

5) In locum earum particularum, quæ in aerem pro flamma constituenda abiere, statim aliæ succedunt, quæ partim ab inferioribus adscendunt, (§. 167. n. 6.) partim vero a centro ellychnii versus peripheriam abeunt. (§. 167. nro 6. & ad §. 477. Schol. 6. nro 4. & 5.)

6) Istæ particulæ sulphureæ, quæ a centro versus peripheriam abeunt (nro 5.) æque calidæ esse debent ac istæ, quæ in aerem transierunt, fuerunt enim istæ cum hisce proxime contiguæ. (§. 260.)

7) Istæ vero particulæ sulphureæ, quæ ab infra adscendunt in priorum locum, (nro 5.) vel itidem sunt æque calidæ ac istæ, quæ transiere, ex eadem ratione, (nro 6.) vel in momento tamen ab istis, quæ in superiore ellychnii parte hærent,

E e 5

tales

tales evadunt: summe calidarum enim, totam superiorem ellychnii partem replentes, plures sunt, quam minus calidarum ad superficiem abeuntium. (per princ. geometr.)

8) Quæ denuo ad superficiem perveniunt, in momento in aerem transeunt ambientem, (nro 2.) hinc flammam conservant, aer enim, a priorum transitu calefactus, vna cum particulis, flammam constituentibus, superiora petit, & frigidior ad ellychnium accessit. (ad §. 477. Schol. 7.)

9) Particolæ igneæ, in centro ellychnii hærentes, versus interiorem quoque ellychnii partem descendunt, (§. 260.) particulasque sulphureas ibi hærentes reddunt calidas, (§. 251.) minori tamen gradu remotiores, quam vicinas; quia igneæ partes in loco remotiori contra plures, in vicino contra pauciores agere debent.

10) Duplex igitur, dum corpus flammam exhibet, requiritur motus particularum ignearum, alter, vna cum sulphureis, ex corpore in aerem, qui actu flammam exhibet, (nro 2. 3. & 4.) alter ex parte magis calida versus minus calidam corporis flammam exhibentis, ut reliquæ partes ad flammam constituendam præparentur.

SCHO.

SCHOLION I.

Cum flamma sit composita ex particulis aereis atque scintillis, (§. 540. n. 4.) scintillæ vero sint particulæ solidæ aere plus quam millies specificè graviores, (§. 537. 478. 305.) nec hæ particulæ solidæ fiant sensibilibiter specificè leviores, quando scintillæ evadunt, non enim additur ignis, vel parum admodum, sed tantum ad motum concitatur iste, qui jam dum hæsit in corpore, antequam candens evadebat, (§. 532. 535. 537.) erit flamma composita ex aere & corpore aere plus quam millies specificè graviore, ergo est corpus aere specificè gravius, ergo in aere non adscendit secundum leges hydrostaticas.

SCHOLION 2.

Concedo quidem, particulas solidas, quando candescunt, per motum ignearum paululum expandi, (§. 261.) concedo quoque, aerem a particulis igneis expandi, sed, si experientiam consulamus, particulæ solidæ parum admodum expanduntur, (§. 261. 262. & 264.) & aeris particulæ, quamprimum in duplum, triplum vel sextuplum sunt expansæ, statim ab aere ambiente sursum premuntur, & a loco ulterioris expansionis recedunt, ergo nec per hanc particularum flammæ expansionem

nem gravitas specifica earundem in tantum mutatur, ut flamma, secundum leges hydrostaticas, ab aere elevari possit.

§. 541.

Flamma candelæ non differt a flamma ellychnii in oleo hærentis, nisi in eo, quod particulæ igneæ, in ellychnio candelæ hærentes, descendunt versus sebum, (§. 260.) non solum ut calefaciant, sed & ut illud fundant, §. 546.) ut adscendere in ellychnio queat. (§. 167. n. 6.)

§. 542.

1) Candelæ igitur integræ extremum, dum accenditur, subito quidem flammam concipit; est enim ellychnium corpus rarum, facile permeabile ab igne, & ad motum sustinendum tremulum valde aptum: Non tamen

2) flamma continuat, sed sponte extinguitur, quia partes igneæ, quæ ex ellychnio accenso abiere, (§. 540. nro 4.) non restituntur, antequam sebum fluat, (§. 541.) hoc vero tanto tardius fluit, quo crassior est candela, (§. 240.) hinc invertenda erit candela, ut ellychnium accensum inferiorem, sebum vero superiorem occupet locum; sic enim particulæ igneæ flammæ, quæ alias in aerem abirent, in sebum transeunt, (§. 260.) istudque statim fundunt.

3) Flam-

3) Flamma nunquam descendit vsque ad sebum, sed ab eodem vnam duasque lineas distat, pars enim ellychnii, sebo proxima, pluribus longe, quam pars remota, referta est particulis sebi, quibus omnibus tanto gradu calefaciendis, ut scintillæ evadere queant, (§. 540. nro 3.) flamma non sufficit. (§. 540. nro 4. §. 272.) Nisi vero sint satis calidæ, etiam non prod-eunt, scintillasve exhibent.

4) Si emunctorio ellychnium nimis abbrevietur, pau-cæ particulæ igneæ in scintillas abire queunt, vna enim cum quantitate particularum calidarum etiam superficies, ellychnii per quam prodire valet, nimis imminuitur, immo pleræque in subiacentem ellychnii partem non flammam autem, ad sebum vltterius tundendum, abeunt, (nro 3.) vnde vel plane extinguatur flamma, vel minimum insigniter decrescit.

5) Majorem hunc affluxum particularum ignearum versus sebum (nro 4.) probat quoque quantitas major sebi fusi; tot enim in ellychnio abbreviato particulæ sebi in scintillas abire nequeunt, quot funduntur.

6) Simili plane modo (nro 4.) extinguatur flamma, si candela invertatur, ut sic flamma sebum vel ceram contingat, majori quantitate fundat, & sebum fufum

sum majori quantitate descendat, versus istam ellychnii partem, in qua partes summe calidæ hærent; hæc enim major sebi non sufficienter calidi quantitas omnem particularum summe calidarum, quæ in scintillas abire poterant, calorem, quo reliquas superant, absorbet, (§. 260.) inde nulla pars sebi tanto fit gradu calida, ut ob calorem in aerem abire possit, ergo cessat alter motus ad flammam necessarius. (§. 540. nro 10.)

7) Cum sebi particulæ non mutantur in scintillas, nisi eo momento, quo in aerem abeunt, (§. 540. nro 2. 3.) ista ellychnii pars, ex qua abeunt particulæ sebi flammam constituentes, candens esse nequit.

8) Quia vero omnes ejus partes sunt summe extensæ, (§. 540. n. 1.) hinc porosæ, & particulis, igne specificè gravioribus, repletæ, absorbent radios flammæ, hinc ellychnium nigricat. (§. 450.)

9) Pars tamen ellychnii longe supra sebum prominentis superior candescit; Cum enim ista pars superior esset adhuc media ellychnii pars, una cum partibus sebi, ex ea abeuntibus, plures quoque de ipso ellychnio prodire, (nro 2. §. 540. nro 10.) & partem flammæ constituerunt, unde non nisi paucæ partes solidæ superiorem ellychnii partem componunt, ergo

go & pauca tantum sebi fusi particulæ ad istam adscendunt, (§. 167. nro 6.) quibus si nūl atque semel in scintillas resolvendis flamma, ibi densissima, par est; his vero ablatis particulæ igneæ immediate agrediuntur partes solidas ellychnii; quia pauca & tenues sunt, eas citissime replent, ita, vt nullæ ulterius intrare queant; ergo superficiei adhærent, idque maiori densitate, quam in flamma, (§. 272.) specificè graviores enim sunt partes ellychnii, quam flammæ, hinc candent, (§. 536.) & nullas novas partes sebi fusi admittunt, (§. 173. nro 5.) contingit enim sebum non partes specificè graviores ellychnii, sed igneas cingentes, versus has vero, tanquam specificè leviores, non agit. (§. 161. nro 1.) Ex eadem ratione fila tenuia ellychnii, a reliquo trunco ex parte separata, candent.

10) Cum aer ubivis æqualiter cingat ellychnium, transitus particularum candentium in aerem ubivis erit æqualis; ergo flamma deberet gaudere figura sphaerica vel cylindrica, pro figura ellychnii. Quia vero particula aeris, versus quas abeunt partes flammæ ab hisce calefiunt, omnes sursum versus convertitur (ad §. 477. Schol. 7.) i. e. superiores cedunt, & minus resistunt, interiores vero motu suo flammam secum sursum rapiunt, hinc fit longior.

11) Pro

11) Pro ratione ellychnii quoque tenuis erit flamma. Nam cum scintillæ flammam componentes sint minimæ, earumque natura in continuo particularum ignearum motu versus particulas aeris consistat, (§. 537.) tanto citius particulæ sebi cessabunt esse scintillæ, quo plures contingunt particulas aeris: Atqui, quo magis ab ellychnio recedunt, eo magis dissipantur scintillæ, & eo plures particulas aeris contingunt: Ergo & cito cessant esse scintillæ & componere flammam.

12) Sursum vero dum moventur, (nro 10.) non dissipantur, ergo diutius durant; speciatim vero interiores scintillæ, quæ non nisi alias æque calidas contingunt, hinc suas particulas calidas non amittunt, (§. 244. 260.) diutius durant exterioribus, quæ suas particulas calidas in ambientem aerem frigidiorum transmittunt; immo internæ particulæ flammæ, quousque sunt internæ, ab aere frigido contingi nequeunt, hinc nec suas igneas prius in aerem transmittere, & scintillæ evadere, valent, quam postquam exteriores particulas suas igneas amiserunt, & scintillæ esse cessarunt, unde non solum, proprie loquendo, pars flammæ exterior flamma, seu candens, tantum est, sed & flamma acuminata adparet.

13) Quo

13) Quo tenuior fit pars flammæ superior, eo citius abeunt particulæ igneæ ex ea: Major enim relative fit superficies, in qua aerem contingit, ergo plura relative puncta contactus, ergo celerior transitus: (§. 540. nro 2.) Ergo quando flamma semel incipit attenuari, cito in acumen abit.

14) Particulis igneis in tantum ablatis, ut particulæ terrestres non amplius candent, hæ tamen calidæ manebunt, & cum sint minimæ, ab aere partim solventur, (§. 548. nro 1.) partim vero ex eadem ratione, & eodem modo ac flamma, (nro 10.) ab aere ambiente sursum pelluntur, & fumus dicuntur. Nigricat fumus, quia terrestres particulæ cum componentes a particulis igneis summe fuerint extensæ; hinc adhuc porosæ sunt, & omnes fere absorbent radios.

15.) Cum sebum non sit totum homogeneum, nec ellychnium vbivis ejusdem densitatis, ex quibusdam ellychnii locis plures, ex aliis pauciores prodibunt scintillæ; hinc flamma circa ellychnium fit sæpe inæqualis, & adparet, ac si novæ minores flammulæ ex eadem prodirent. Immo ob eandem heterogeneitatem quædam scintillæ diutius, quædam brevius, durant, hinc & flamma quo ad longitudinem & figuram semper variat.

§. 543.

Nulla igitur flamma talis, quam particulae terrestres candentes componunt, sine aere esse potest, (§. 538. nro 2. § 540. nro 4. §. 313.) & hinc patet ratio dictorum § 314.

§. 544.

Adscendere vero flammam ob aerem sursum versus commotum, (§ 542. nro 10.) non vero tanquam specificè levius aere, (§. 132.) ex sequenti quoque phænomeno concludi potest: Paretur ex laminis ferreis crassis vas, cujus *Tabula* diameter $a b$ sit 90, latus $b g$ 48, $a b$ *XIII.* 149, $g l$ 64, $b k$ 147, $l n$ 480, $k m$ 530, *Fig. 65.* diameter $p g$ 89, diameter $r g q$ $72\frac{1}{2}$, diameter $m n$ 40 lineis Parisiens. æqualis; Circa $p g$ ponatur craticula ferrea, eique imponatur stratum $e f p g$ ex carbonibus candentibus, & huic imponatur alterum stratum $c d f e$, ex ligno vel alia materia inflammabili quacunque, & nulla flamma per orificium $a b$ adscendet; sed, vel nulla adparebit, vel per orificium $m n$ prodibit (vid. L. C. STURMII *Liste Ausübungen der vollständigen Anweisung Nic. Goldmanns zu der Civil-Bau-Kunst*; pag 79.) Candentes enim carbonēs aeri in canali $b g l k$ contento proximi verius hunc iuas particulas igneas emittunt, (§. 400.

(§. 400. nro 1.) eumque extendunt, (§. 400. nro 4.) vnde in canali *l n m k*, vbi nihil resistit, adscendit, vnde aer circa *a b* hærens, versus quem vel nullus, vel debilis fit motus, ad canalem *b g l k* replendum per *a b* intrat, & sic omnes particulas igneas, quas contingit, secum rapit.

§. 545.

Ignis, quando copiose penetrat in corpora, ex quibus tam cito particulae sulphureæ abire nequeunt, vt flammam constituent; vel, quia iisdem destituuntur, vel, quia eorum partes fortissime cohærent, dicta corpora vel in pulverem, vel minimum in corpus, leviori vi in pulverem comminuendum, mutat, vti lapides, auferendo quasdam partes, & sic cohæSIONem atque duritiem imminuendo, (§. 238.) id quod calcinationem dicunt; vel, si particulae corporum sunt rotundæ, fundit, (§. 240.) quam fusionem multum faciliat aer in corporibus contentus. (§. 535. nro 4.)

§. 546.

Talia corpora, quæ funduntur, sunt, præter aquam pingua atque sulphurea, vitra & omnia metalla, ergo corpora pingua metalla atque vitra habent particulas sphericas vel sphæroidicas (§. 240. 545.) magis vel minus, prout fere gradu

fusionis differunt. Ex eadem particularam rotunditate, earundemque porositate, atque continuitate materiae homogeneae pelluciditas vitrorum, &, adhibitis particulis sulphureis, particulas metallicas cingentibus, malleabilitas & ductilitas metallorum explicari potest.

SCHOLION I.

1) Cum radii sint corpora, (§. 407.) non penetrabunt per corpora, nisi quatenus haec poros habent.

2) Cum radii sua natura moveantur in linea recta, (§. 413. & 432.) radii quoque pro suo motu requirunt poros in vna linea recta sese excipientes.

3) Quemadmodum vero alias pori non sunt ratio sufficiens motus fluidorum per corpora, (§. 171. nro 6. ejusque Schol. 3.) sed ut fluida adhaereant corpori requiritur, sic & radii in corpora penetrant, quatenus iisdem adhaerent, & pro diversa adhaesione mutant directionem. (§. 417. 420.)

4) Requiritur igitur porro ad pelluciditatem materiae, ex qua corpus constat, homogeneitas, ut ab omni parte aequaliter radius adhaereat; quod si enim materia poros corporum ambiens ex vna parte sit magis specificè gravis, ex opposita vero specificè levior, magis radius adhaerebit specificè graviori, quam leviori, (§. 437.)
ergo

ergo frangetur, id est movebitur a sua linea recta versus istos corporis poros, qui particulis specificè gravioribus sunt contigui.

5) Si ibi rursus in partibus oppositis radius contingat partes corporis gravitate specifica diversas, denuo frangetur versus specificè gravius.

6) Idem fiet, tametsi corporis materia sit homogenea, si non simul sit continua, quam primum enim radius ad hiatum accedit, ex specificè graviori corpore in levius transire debet, ergo ibi ex parte subsistit, reflectitur, si fieri potest, intra corpus, sin hic fieri nequeat, statim in superficie corporis reflectetur, quia interne continuare motum nequit, ex parte vero transit quidem in hiatum, ita tamen, ut simul frangatur.

7) Millies sic radius intra corpus fractus, (nro 4. 5. 6.) quia omnis radii refractione fit ex adhæsione, (§. 417.) partes vero radii, immediate corpus contingentes, ex adhæsione subsistunt, vis enim easdem a corpore, cui cohærent, separans non adest, tandem absorbetur, i. e. nulla pars radii ex corpore prodit, ergo corpus non est pellucidum.

8) Corpora igitur heterogenea, vel homogenea non continua, non sunt pellucida.

SCHOLION 2.

Exempla, quæ huc spectant, sunt

1) vitrum, hoc enim, quousque ejus partes sunt continuæ, est pellucidum, in pulverem vero contritum omnem amittit pelluciditatem.

2) Chartæ, quæ, si earum pori aqua, vel, ut diutius duret pelluciditas, oleo sint repleti, radiorum insignem transmittunt quantitatem, cum ante hanc pororum repletionem exiguo gradu essent pellucidæ.

3) Ex eadem ratione aer per vapores copiosos, nubem vel nebulam, opacatur, tametsi aer & vapores sint corpora pellucida. (§. 409. 416. 477. nro 1. in fine)

4) Hinc quoque est, quod omnis spuma, tanquam mixtum ex aere & fluido alio aqueo viscido, (§. 477. nro 3. & 4.) non solum sit opaca, sed & alba, quocunque fluidum, spumam exhibens, alias gaudet colore: Nullus enim radius cum transire queat, omnes reflectuntur, (Schol. 1.) ergo albicat. (§. 449.)

§. 547.

De ductilitate corporum legi merentur, quæ Mr. de REAUMUR observavit, & in *Memoir. de l'Acad. Roy. des sciences*

ces 1713. p. 267. ad 296. descripta sunt. Ibi probat

1) vnciam vnam auri ita solis mallei ictibus extendi posse, vt 146. pedes quadratos Parisienses tegat;

2) cylindrum argenteum ponderis 45. marcarum, diametri 15. linearum, & altitudinis 22. digitorum, ita extendi posse, vt filum ex eo paratum habeat longitudinem 1163520. pedum vel 97. miliariorum, si mille perticæ constituent vnum milliare.

3) Ad talem cylindrum argenteum (nro 2.) auro obducendum adhiberi vncias duas auri, & filum argenteum sic fieri deauratum; Extenditur igitur aurum tantum, vt vna vncia tegat 1190. pedes quadratos, & crassities ejus sit $\frac{1}{262500}$ lineæ Paris. immo si vncia vna tantum ad deaurationem adhibeatur, & filum tantum extendatur atque expandatur quantum potest, crassities ejus tantum sit $\frac{1}{1000000}$ lineæ.

4) Araneam quamvis in hortis reperiri-
dam, dum telam conficit simul minimum
6000. fila emittere, & quoque tempore
partus 400 ad 500 ovula, simul edere, quæ
in araneas mutantur, quarum qualibet,
quamprimum vivit, tametsi nudo oculo
fere sit invisibilis, tamen fila ex suo cor-
pore emittit; quorum numerum, si

æque magnum ac aranearum majorum ponamus, subtilitas incomprehensibilis prodit.

§. 548.

Terra sicca tempore diurno a radiis solis insigniter calefacta, particulae terrestres minimæ summe calefactæ, i.e. sulphuræ,

1) in aerem abeunt, eodem modo, ac aqueæ; (§. 477. nro 1. & Scholiis)

2) ibi sustentantur & adscendunt, non vero

3) ad tantum spatium, vti aqueæ; (§. 479. nro 2.) sunt enim specificè graviores; ergo, dum in inferiori aeris regione subsistunt,

4) hanc summe reddunt calidam, regione aeris superiore, quippe rara & vaporibus destituta, summe frigida existente. (§. 271. 494.)

5) Radios tamen solis æque impediunt, ac vapores aquei, quo minus ad terram decenti vi pervenire queant; (ad §. 546. Schol. 1. & 2.) unde

6) effectus vitrorum & speculorum causticorum summe debilitantur: (*vid. Histoir. de l'Acad. Roy. des Sciences an. 1705. pag. 50.*)

7) Hi

7) Hi vapores sulphurei, si ejus sint conditionis, ut radios reflectant cæruleos, (§. 461.) cælum mentiuntur serenum, tales enim aer serenus reflectit radios: Reliquos igitur radios absorbendo & retinendo (§. 461. & ad §. 546. Schol. 1. & 2.)

8) aerem reddunt insigniter opacum, nonnunquam in tantum, ut soli quoque omnem splendorem demat; quale quid VLMÆ an. 1721. die 1. Junii factum est, teste ALGOEWER in *Specimine Hyetometriae* pag. 38.

9) Copiosiores hærent circa loca putrida, v. g. circa cœmeteria, circa stabula &c. atque præcipue, propter humidum copiosum in ejusmodi locis simul præfens, sunt viscidæ, ita, ut ab aere statim dissolvi & dissipari nequeant; Cælum igitur, quando subito nubibus tegitur, & sic pars aeris infra nubes frigescit, (§. 516. nro 1)

10) hæ particulæ sulphuræ viscidæ, partim dicto ibidem modo, partim ab aere ambiente calefacto & adscendente, (§. 542. nro 10.) sub forma columnæ sursum pelluntur, eodem modo, ac fumus, quæ columna a vento non solum diversimode flecti, sed & de loco in locum deferri potest.

SCHOLION.

Aere adparenter sereno quomodo sol omnem splendorem amittat, in dissertatione *de sole, cælo nubibus non tecto, splendorem amittente*, vberius exposui. Simile phænomenon ipse anno 1732. d. 29. Junii observavi. Mane enim ante solis ortum cælum summe adparenter erat serenum; brevi ante solis ortum ros copiose descendebat, ita, vt fere nebulam exhiberet. Ipse postea sol oriens, omni destitutus splendore, totus rubeus seu sanguineus adparebat. Post dimidiæ horæ intervallum, flammeum, dein successive luteum exhibebat colorem, & tunc splendor successive redibat, donec tandem, post horam ab ortu, cælo interim constanti & sereno, omni colore destitutus ordinarium suum exhibebat splendorem.

§. 549.

Sole occidente post diem serenum & calidum, quo ejusmodi particula sulphuræ (§. 548. nro 1.) copiosissime in aere hærent, inferior & media aeris regio prius, superior vero tardius, suum calorem amittit; particula ergo interiores, quippe a terra vicina, insigniter calida, cal factæ, (§. 430. nro 6.) versus mediam aeris regionem, minus nempe calidam adscendunt, (§. 548. nro 1.) superiores vero,

vero, quia a sole adhuc illuminantur, tanquam magis calidæ, versus eandem mediam aeris regionem descendunt, & sic copiosissime in eadem calidæ particulæ sulphuræ concurrunt, quæ ob copiam majorem successive magis semper magisque incalescunt, vti ex herbarum vel frumenti, dum acervatim ponuntur, incalescentia insigni probari potest. Cum igitur ad flammam nil, nisi particularum ignearum major copia in multis particulis solidis, & earundem solidarum subsistentia, in aere liberiori, requiratur, (§. 540. nro 4.) non possunt non hæ plures particulæ sulphuræ in flammam abire, quæ, quia tantum fit a particulis sulphureis, in interstitiis aeris hærentibus, & aerem non opacantibus, neque aerem vicinum subito & majori gradu expandere, neque in parum ab oculo remota distantia videri potest, æque ac particulæ nebulam componentes. (§. 482.)

§. 550.

Talis accensio particularum sulphurearum in aere sereno fulgetrum (das Wetterleuchten) dicitur, &

1) non nisi circa horizontem observari potest, quia loca, tametsi satis alta, si remota sunt, depressa & horizonti proxima adparent.

2) Nul-

2) Nullum auribus exhibet sonum ; Cum enim quælibet particula aerea jam sit tantum fere expansa ante accensionem, quantum a calore particula sulphureæ in proximo interstitio contentæ expandi potuit, parum admodum ulterius expandetur a particula sulphureæ accensione, præsertim, cum adeo exigua sint particula sulphureæ, vt nulla solitaria, tametsi candens, visu percipi queat, (§. 549.) hinc nec tantum expandi poterit aer, vt ejus expansio sonum in aure excitare queat. (§. 335.)

§. 551.

Tametsi vero raræ istæ particulae, tanta tantum quantitate præsentem, vt ne aerem quidem ordinarie opacare queant, (§. 549.) sonum edere nequeant ; plures tamen in vno loco concurrentes id efficere valent. Oriuntur vero plures particulae sulphureæ in vno loco, vel dicto modo, (§. 548. nro 9.) vel, si raræ, & ad fulgetrum producendum tantum aptæ particulae, (§. 550.) cælo nubibus tecto, simul atque semel in locum superiorem & frigidiorum transferuntur. (§. 548. nro 10. §. 479. nro 5.)

§. 552.

Per eundem celerrimum adscensum ad motum concitantur tremulum particula sulphurea; a quavis enim particula aeris, quam impellunt, ipsa impelluntur, (§. 33.) & particula ignea contenta in aerem frigidior, (§. 551.) subito abeunt, (§. 535. nro 5.) hinc fiunt candentes, (§. 536.) idque cum fiat in infinitis fere particulis simul, (insignis enim quantitas simul adscendit) flammam component, (§. 540. nro 4.) quæ fulgur dicitur, (der Blitz) & interdum quoque videri potest.

SCHOLION.

Ex dictis patet, locum inflammationis esse quidem regionem aeris superiorem, infra nubes tamen, ad ipsos enim nubium vapores aqueos, qui adscendunt, vapores sulphurei inflammari nequeunt, quia aqueis partibus adhærent, hinc igneis suis particulis privantur, (transeunt enim in particulas aqueas) & ad inflammationem fiunt inepti. Potest vero etiam initium inflammationis fieri in inferiori aeris regione, si vel nimis copiosa sulphurea particula casu concurrant in vno loco, ita ut calor istius loci ex collectione vaporum fiat calore aeris ambientis longe major, (§. 549. & 540. nro 2. & 3.) vel, si va-
pores

pores sufficienti gradu calidi, motu aeris vel proprio, deferantur in locum frigidiorum, v. g. turrim vel aliud conclave lapideum, ob frigiditatem loci enim particulae igneae celerrime transeunt in aerem frigidum, hinc sulphureae particulae sunt candentes, quae in aere calido in flammam abire non poterant. (Schol. ad §. 536.) vide Cel. RICHTERI tractatum de *Natalibus fulminum*.

§. 553.

Ex solo motu particularum sulphurearum in aere easdem particulas candentes fieri posse, tanto minus mirandum, cum per lenissimum aeris motum pyrophorus incandescat. Ita vero pyrophorus paratur: Aluminis crudi vnciam vnam cum dimidia misce vel cum farinae triticeae, vel sacchari pulverisati, vel radicis curcumae, vel camphorae, vel succini ab essentia parata residui, vel terrae nigrae Freyenwaldensis, (aus dem schwarzen Loch) vel fimi columbini exsiccati, semuncia; aut vnciam vnam aluminis vsti misce cum vel farinae triticeae, vel terrae nigrae Freyenw. vel carbonum pulverisatorum, vncia dimidia, vel cum fulginis splendentis drachmis sex; item salis epsom vnciam vnam misce cum pulveris carbonum vncia dimidia; item amyli vncias tres misce cum aluminis crudi vnciis sex. Mixtum
tale

tale inde phialæ minori (Scheide-Kölbgen) & hanc arenæ in crucibulo contentæ impone. Adplicetur successive ignis tanto gradu, ut contentum in phiala fere candeat; hoc facto tarde frigeſcat, & ſerve-
tur in eodem vaſe clauſo. Si partem exi-
mas, & chartæ bibulæ imponas, poſt pau-
ca momenta caleſcit, deinde candefcit, im-
mo nonnunquam flammam exhibet. (*Vid.*
Acta Med. Berol. Vol. 1. pag. 69. ad 89.) Ratio
huius phænomeni in eo conſiſtit, quod
partes terræ a ſale acido aluminis, tan-
quam proprio terræ ſolvente, in igne
eouſque reſolvantur, ut minimæ particu-
læ terreſtres a ſulphure adhibito, quod
propter aeris defectum in flammam abire
haud potuit, (§. 540.) tanquam ſpecificè
leviori, cingantur, hinc parum admo-
dum cohæreant, (§. 171. nro 10.) ita ut ab
aere ſtatim ad motum tremulum, & hi c
ad incandefcentiam, (§. 539.) concitari
queant. Humiditas quoque aeris ſalia
ſolvere valet, quæ ſoluta particulas re-
ſolvunt ſulphureas.

§. 554.

Hæc flamma (§. 552) cum ſubito
oriatur in aere frigido, (§. 551.) inſigiter
ſimul atque ſemel expandet dictum æ-
rem, unde ſonus vel fragor major oritur,
qui tonitru dicitur.

§. 555.

§. 555.

Tametsi vero hæc expansio aeris fiat simul atque semel, nunquam tamen, si in remotiori paullulum distantia fiat accensio, vnicus sonus, sed multiplicatus percipitur; cuius multiplicationis ratio primario in magnitudine regionis, in qua accensio fit, hæret. Cum enim sic particulae aeris expansæ diversam ab aure habeant distantiam, & sonus in tempore propagetur, (§. 30. nro 9.) non potest sonus simul percipi. Reliquæ variationes ab inæqualitate superficiei terrestris, & diversa quantitate particularum sulphurearum accensarum in diversis aeris regionibus hærente, derivari possunt.

§. 556.

Reiterantur fulgura

1) a diversa accensione, in diversis aeris regionibus, successive facta;

2) a particulis sulphureis de novo adscendentibus. Ratio enim adscensus cum sit aeris superioris frigus, (§. 551.) hoc per adscendentes particulas sulphureas imminuto, cessat ratio, hinc & adscensus, frigore vero post priorum inflammationem redeunte, adscensus quoque redit.

3) Nec probabile est, ob heterogeneitatem corporum, (§. 209.) omnes particulas sulphu-

sulphureas, quæ in ea aeris regione hærent, in qua accensio fit, simul accendi; residuæ igitur ad novam accensionem, si maiorem ignearum particularum quantitatem, ex priorum deflagratione, acquirant, fiunt aptæ.

4) Immo haud absolum erit credere, particulas sulphureas accensas atque particulis suis igneis privatas, dum tanquam terrestres descendunt, ex aere calido novas assumere particulas igneas, & sic de novo ad accensionem aptas fieri posse.

§. 557.

Si particulae superiores columnæ sulphureæ viscidæ, (§. 548. nro 10.) tanquam primæ in regionem frigidiorē delatæ, accendantur, (§. 552.) tota columna, ob contiguitatem partium, subito accenditur, eodem modo, vti videmus, fumum, ex candela flatu extincta adscendentem versus aliam flammam, subito in flammam abire, & ellychnium adhuc candens de novo inflammare. Talis columna accensa fulmen (der Strahl) audit.

§. 558.

Cum vapores in tali columna sint densiores & copiosiores, (§. 548. nro 9.) non possunt non flammam dare magis lucidam, aeremque fortius expandere, hinc sonum excitare maiorem.

Gg

§. 559.

§. 559.

Cum columna ab aere commoto diversimode flectatur, (§. 548. nro 10.) ipsum quoque fulmen diversimode flexum adparebit.

§. 560.

Si talis columna ad turrem deferatur, sive id fiat motu aeris progressivo, sive dum ipsa columna calida versus locum vicinum frigidum sese movet, per aperturas intrat, & in parte opposita rursus exit. Quodsi igitur eo momento fiat columnæ inflammatio, in quocunque hæc fiat loco, eandem viam habebit flamma, quam columna.

§. 561.

Si ex iisdem rationibus (§. 560.) columna in conclave per apertas fenestras deferatur, aeribi hærens a flamma expanditur, fenestras frangit, pluraque alia efficit, quæ ab aere subito expanso fieri queunt. Plures tales effectus, tam a fulmine, quam ab aere per aliam flammam, subitanee expanso, *vide in illustris WOLFFII Gedancken von den Würcfungen der Natur cap. VIII.*

§. 562.

§. 562.

Accendit tale fulmen ibi, vbi partes inflammabiles in corpore quodam tanta quantitate hærent, vt nec, ob copiam minorem, tametsi a fulmine accendantur, ad reliquas corporis partes, quæ a fulmine non tanguntur, inflammandas sint ineptæ, nec, ob copiam maiorem, omnes particulas igneas fulminis tangentes absorbere queant, minime tamen in flammam abeant. Supra enim demonstravi, non quasvis partes igneas sufficere ad corpus ita accendendum, vt candeat, vel flammam edat, sed talem requiri copiam, quæ magnam, minimum superficiem, partem calefacit, (§. 539.) tanto gradu, vt longe calidior sit aere ambiente. (§. 537. 539. 540.)

§. 563.

Vt igitur corpora a fulmine accendantur, requiritur

1) columna ab aere non multum dissipata, (§. 557.) aliter ejus partes igneæ non sufficiunt, ad flammam excitandam: (§. 562.) nisi corpus tale sit, quod etiam a minima ignis quantitate flammam concipere valeat.

2) Vt ipsum corpus accendendum sit respectu quantitatis reliquorum, ab hoc primo inflammato accendendorum, satis sulphureum; si enim lignum, ad quod

fulmen accedit, sit vel humidum nimis, vel vetustate plerasque sulphureas amiserit partes, quantacunque ex fulmine flamma accedat, inflammari haud poterit.

3) Vt corpus accendendum sit in loco quodam, vbi aer satis copiose hæret, & libere accedere potest; in loco enim clauso aer contentus ab eodem fulmine tanto gradu calefit, vt particulae igneae corporum inflammabilium, ad motum per fulmen concitatae, versus aerem abire, hinc flammam exhibere, haud valeant: (Schol. ad §. 536.) Omnes enim particulae aereae particulis igneis jam sunt tantum cinctae a fulmine, quantum sustinere possunt, nullas igitur ulterius in sua interstitia recipiunt; absorbentur igitur particulae igneae partium inflammabilium a contiguis corporibus, vel plane non, vel minus, inflammabilibus; residuae ergo, tametsi aer refrigeretur, flammam dein exhibere ulterius non valent.

§. 564.

Fusio corporum metallicorum mihi a tali momentanea flamma minus videtur probabilis, nisi prius metalla ab exhalationibus acido-sulphureis, quippe menstruo solvente & resolvente metalla, sint resoluta, vt sic flamma in superficie corporum metallicorum offendat partes
mi-

minus coherentes (§. 171. pro 10.) cum reliquis, & sic minus fusioni resistentes. Quale quid in iis corporibus factum credo, quæ fusa esse, ab autoribus fide dignis memoriæ traditum est, & illustris WOLFFIUS l. c. adduxit, & ipse quoque præterito anno extremitatem disci stannei, parum a fulmine fusam, vidi. Non tamen eandem pro absolute impossibili habeo.

§. 565.

Diffiliunt corpora & perforantur, si in tali loco hæreant, ubi exhalationes nitro-sulphureæ copiosius adscendunt, & si easdem in sua interstitia abundanter recipere. Accedente enim flamma columnæ accensæ, cum, experientia chimica, & ex pulvere pyrio, constet, miscelam ex sulphure atque nitro citissime flammam concipere, & ob aerem contentum, sese maxima vi expandere, particulæ nitro-sulphureæ in corpore hærentes flammam concipient, & expansione aeris contenti, corpus æque diffringent, ac si interstitia pulvere pyrio repleta fuissent, & flamma accederet.

§. 566.

Ratio flammæ subitanæ pulveris pyrii perfecte est eadem cum ratione flammæ ellychnii, (§. 542.) si pulverem carbo-

num atque nitri ponis in locum ellychnii, & sulphuris proportionatam quantitatem in locum sebi. Per figuram enim partium globosam pulveris pyrii fit corpus raram, vti ellychnium, & hinc subitaneam accensionem concipere licet; & ab aeris inter particulas sphaeroidicas pulveris pyrii interspersi subitanea expansione, (§. 400. nro 4.) magna pars ipsius vis, immo, ab omni aere, tam in interstitiis globulorum, quam in ipsis globulis, harente, tota vis pulveris pyrii deduci potest. Ablatis enim hisce interstitiis, & pulvere pyrio trito, ac in spatio quodam compresso, non solum subitanea inflammatio, sed & maxima impetus pars cessare solet, vti experimenta artis Pyrobolicæ ostendunt.

§. 567.

Homines quoque necare solet fulmen, idque triplici modo: Primus modus est suffocatio tantum, si nempe insignis quantitas particularum sulphurearum ab aere solutarum in loco clauso hæret, & accenditur. Cum enim particulae aeris aliquot minimum momenta tanto gradu fiant calidæ, vt nullas particulas calidas ex corpore humano assumere queant, (§. 563.) hæc assumptio vero sit primarius, & vitalis respirationis usus, vti proportio vasorum in pulmonibus ab Helvetio detecta ostendit, (*Mem. de l'Academ. Roy. des*

des Sciences an 1718. p. 281. ad 310.) non potest non respiratio, hinc circulatio sanguinis, ac vita, cessare. Huc accedit ipse spiritus acidus ex flamma fulminis prodiens, loca enim, in quæ fulmen penetravit, sulphuris accensi odorem exhibent, sulphur vero accensum acidum dare spiritum fibras nostri corporis, hinc & pulmonum, contringentem, res est notissima. Fibris autem pulmonum constrictis motum sanguinis per pulmones sisti, hinc mortem inferri, mirum non est.

§. 568.

Nec desunt alia exempla, ubi suffocatio talis a particulis sulphureis calidis in aere copiose harentibus contingit, quorum referendi, homines, qui ab exhalationibus carbonum candentium, in loco clauso, mortui sunt, quale quid hic Jenæ an. 1715. d. 25. Decembr. factum scimus; itemque suffocatio, quæ fit in cellis subterraneis, a musti vel cerevisiæ junioris exhalationibus. Notandum quoque accelerari suffocationem ab ejusmodi particulis sulphureis; Non solum enim nihil de calore sanguinis demunt, (§. 567.) sed & eundem augent, (§. 260.)

§. 569.

Secundus necandi modus fulminis est destructio partium sulphurearum, in corpore contentarum, & expansio subitanea partium aerearum, in massa sanguinea, atque reliquis partibus, contentarum, tametsi, ob aeris exterioris defectum, fiat sine inflammatione, (§. 314.) id quod vero tantum fit, quando homines vel animalia per longum tempus in ejusmodi locis habitarunt, in quibus exhalationes sulphureæ inflammabiles copiosissime hædere. Tale exemplum ossium quoque diffractorum, & comminutorum refert illustris WOLFFIVS Vernünfftige Gedanken von den Wirkungen der Natur p. 461. ex *Collectaneis Vratislaviensibus*. Itidemque tale quid hic Jenæ quoque evenit; cum enim aliquando fulmen per fumarium in equorum stabulum intraret, duos ibi præsentēs equos necavit, illæsa manente scæmina quadam, quæ alimentum præbendi causa inter equos stabat.

§. 570.

Tertius denique necandi modus vel in sola alteratione nimia ex terrore, vel aliquali suffocatione simul, consistit. Vbi igitur neuter horum trium necandi modorum

dorum locum habet, ibi nec ipsum fulmen necare potest.

§. 571.

Celebres quoque hodie sunt doctrinae, de electricitate corporum, atque phosphoro barometri, aliorumque corporum lucentium. Sic, si cera hispanica panno ad calorem usque teratur, vel etiam cylindrus vitreus cavus, sive in vna parte sit clausus, sive in vtraque apertus, itemque succinum, simili modo teratur, semen lycopodii, vel alii pulveres summe leves, ut fuligo, ad distantiam vnius, duorumve digitorum versus hæc corpora moventur, & semen lycopodii instar filorum tenuium, eorum superficiei, sub perpendiculari fere directione, insistit; idem vero est, si pulveres inferiorem, cylindrus vitreus vero superiorem locum obtineat, si contra semen lycopodii superficiei alicujus corporis ad horizontem inclinatae incumbat, & corpus ad calorem tritum infimæ extremitati istius superficiei adplicetur.

SCHOLION.

Descensus corporum leviorum versus corpora dicta trita maxime distincte observatur, si laminæ metallicæ tenuissimæ, e.g. aurum, argentum, cuprumque

foliatum, duabus pennis, vel aliis cylindricis, digitum vnum vel duos inter se distantibus, imponantur, & parti earum inferiori corpora trita admoveantur.

§. 572.

Magis sensibilis fit hæc attractio, si cylindrus vitreus circa vnam extremitatem manu teneatur, altera vero manu ab extremitate libera versus manum, non vero contra, stringatur, monente celeb. S'GRAVESANDE *Physices Elementor. Mathem. Tom. II p. 3.* Repelluntur quoque eadem pulverulenta a dictis corporibus tritis id quod maxime manifestum est in fuligine, hæc enim vehementer circa dicta corpora trita agitatur. Idem quoque fit, si succino trito pulvis coffe imponatur, plures enim huius pulveris particulae interdum ad digiti altitudinem subito eleuantur & a succino resiliunt.

§. 573.

Motus pulverum leviorum versus corpora solida attrita dicitur electricitas, & corpora solida, versus quæ attrita pulveres moventur, electrica audiunt.

§. 574.

§. 574.

Corpora electrica ad fornacem vel ad solem calefacta electricitatis phænomena non exhibent; calor ergo non est causa horum phænomenorum.

SCHOLION.

Si inter corpus electricum & pulveres attrahendos tenuissima lamella, v. g. ex papyro vel linteamine, ponatur, omnis electricitatis actio in pulveribus cessat. Ergo vis electrica non transit per corpora, vti vis magnetica, tametsi corpora sint admodum porosa.

§. 575.

Celeb. s'GRAVESANDE l. c. p. 4. recenset, si globus vitreus a aere plenus, circa axin *a b* celerrime volvatur, & filo ferreo fila linea tenuia *f g* annectantur, quarum extremitates *g* a globo non magis, quam quartam pollicis partem, distant, & manu contingatur globus durante agitatione, eousque, donec globus incaluerit, statim fila *f g* versus eum locum directe extendi, in quo manus globum contingit. Globo ab aere vacuo, omnis electricitas cessat.

Tabula
XIII.

Fig. 66.

§. 576.

§. 576.

Porro idem autor in centro globi
Tabula vitrei circellum ligneum c firmat, cujus
XIII. superficiei fila tenuia *d e* jungit quæ ex-
Fig. 67. tensa ad globi superficiem fere pertin-
 gunt; volvit dein gl-bum celerrime cir-
 ca axin, & manum eic- em adplicat, & ta-
 lia recen et, l. c. p. 5. phænomena: Si ces-
 set agitatio manusque tollatur, statim fila eri-
 guntur, & vt radii circuli versus globi superfi-
 ciem diriguntur vix tamen per momentum tempo-
 ris quiescunt, & agitatione aeris exterioris, licet
 globus ab omni parte exacte sit clausus, agitan-
 tur fila hæc, vt patet flando versus globum, li-
 cet os ab hoc duos pedes & ultra distet. Si di-
 gitus globo admoveatur, licet ille hunc non tan-
 gat fila vicina a digito attrahuntur, & versus
 digitum diriguntur, aliquando etiam hunc fu-
 giunt. Si manus globo adplicetur, violenter &
 irregulariter fila agitantur. Extracto aere,
 etiam, vt in experimento præcedenti, totus effectus
 cessat, & filorum situs post æque ac ante attritum
 a gravitate pendet.

SCHOLIUM.

Tabula Barometra quoque electrica dicun-
XIX. tur, quia sequens exhibent phænomenon.
Fig. 100. Sit barometron *a b*, capsula *g m b n* sit vi-
 trea. Per orificium capsulæ in vñaculam
 pene-

penetret siphunculus vitreus *f o k*. Supra barometron parieti vel asserculo infigatur acus, a qua, e filo tenui & flexili, pendeat chartula *e* in eo loco, vbi superficies suprema mercurii hæret, quæ a cylindro vitreo ultra 2. vel 3. lineas non absit. Orificium capsulæ *g* cera vel alio corpore exacte claudatur; applicato dein ore aperturæ siphunculi *f*, extrahatur e capsula aer & rursus admittatur, idque aliquoties repetatur, & descendet alternatim atque adscendet mercurius in barometro. Quoties descendit mercurius in barometro, toties chartula *e* ad canalem vitreum accedit, quoties vero mercurius adscendit, toties chartula a barometro recedit. Ex hoc regulari chartulæ *e* accessu atque recessu, aucto vel imminuto spatio supra mercurium in barometro, ad penetrationem & expulsionem alicujus fluidi proxime concludere licet, hinc hoc phænomenon ad electricitatem proprie ita dictam referri non potest.

§. 577.

Ignem non esse causam horum phænomenorum, §o 574. demonstravimus. Acrem ad eadem producenda esse necessarium, §o 575. & 576 dicta probant; non vero ea fieri motu aeris, quo v. g. cale-

calefactus a corpore attrito adscendit, (§. 400. nro 4.) ex eo cognoscitur, quod semen lycopodii & alia corpora a superiori loco descendunt versus tubum vitreum attritum, (§. 571. & Schol.) & quod fila, quæ pulveres versus corpus attritum commoti componunt, perpendicularia sint ad vitri superficiem. (§. 571.)

§. 578.

Aliæ igitur erunt particulæ, ab aere & igne diversæ, satis tamen crassæ, (ad §. 574. Schol.) quæ in motum citantur per attritum corporis, & vna cum particulis calidis prodeunt, atque probabiliter in interstitiis & poris aeris ambientis, cohærendo cum ejus particulis, subsistunt, & atmosphæram horum corporum augment, idque majori quantitate proxime ad superficiem corporis, ibi enim exeunt, & aer quoque est densior, (§. 474. 475.) hinc plures hujus fluidi partes adhærebunt aeri magis quam minus denso, minori vero in remotiori distantia, vt sic particulæ seminis lycopodii vel aliorum corporum in superficie corpori attrito proxima contingant corpus specificè gravius, in opposita vero superficie specificè levius, & sic versus istud moveantur. (§. 181.) Hinc enim intelligi potest, quare absente aere non fiant

fiant phænomena; aere enim ablato, nihil adest, quod has particulas solvere possit, unde vel plane non prodeunt, vel citius dissipantur, nec densiores sunt proxime ad corpus, quam in remotiori distantia. Facile tamen largior, non omnia electricitatis phænomena hoc modo explicari posse.

§. 579.

Huc pertinet quoque a NEWTONO inventa inflexio radiorum, i. e. declinatio eorum radiorum, qui proxime juxta superficiem alicujus corporis moventur, a linea recta.

§. 580.

Potest hæc ita observari: In loco tenebricoso admittatur per foramen exiguum radius lucis *e f*, sint duæ lamellæ acuminatæ, vel ligneæ, vel chalybeæ *a c* & *b d*, quæ pro lubito a se invicem removeri, & ad contactum usque immediatum sibi invicem admoveri queunt; Ponantur hæ lamellæ ita, ut radius lucis per earum intervallum *b c* transeat, & excipiat r radius charta alba *k l* in *f*. Admoveantur sibi invicem lamellæ in tantum, ut vix quartam lineæ partem inter se distent, & sic ne quarta quidem pars radii transeat,

*Tabula
XIII.*

Fig. 68.

transeat, & nihilominus partem lucidam ex vtraque parte vsque ad g & b actam, interdum & colores exhibentem, videbis.

SCHOLION.

Si radius lucis vel lamellæ ita mutantur, vt radius alterutram tantum contingat lamellam, v. g. $b d$, augmentum quoque lucis erit tantum in $g f$, in ea nempe plaga, in qua radius lamellam contingit. Ex quo patet, hoc luminis augmentum a reflexione radiorum haud pendere; Radius enim in extremitatem $b c$ laminæ $b d$ incidens, reflecteretur versus b , hinc luminis augmentum in spatio $f b$ esse deberet, si radius laminam $b d$ tantum contingeret. Id quod contra experientiam.

§. 581.

Cum reflexio non habeat locum, vti præcedenti Scholio demonstratum est, nullus vero radius mutet directionem, nisi in vno loco ex adhæfione fortius versus quandam plagam agat, quam versus oppositam, sequitur, vt & hoc inflexionis radiorum phænomenon, vel ex cohæfione maiore radii cum corpore denso, quod contingit, quam cum aere sit explicandum, eo modo, quo supra (§. 168. nro 4.) in-

inflexionem radii aquæ salientis exposuimus, vel ad refractionem radii in atmosphæra corporum (§. 474. & Schol.) sit referendum, vel ex vtraque causa simul sit derivandum. Ex priori causa non nisi tenuis admodum, & æqualis vbivis fortitudinis radius inflecti potest; ex altera vero causa, atmosphæra nempe corporum, magis latus erit radius, qui directionem mutat, & fortior erit proxime ad corpus, quam in remotiori distantia, vbi causa refractionis cum densitate atmosphære minuitur.

§. 582.

A tali igitur inflexione radiorum in superficie alicujus corporis facta, qua radius notabilis crassitiei & inæqualiter fortis directionem mutat, ad atmosphæram corporis, valet consequentia. (§. 581. 473.)

§. 583.

Suspendatur sphærula opaca vel orbis paullo crassior opacus *e b*, ita, vt a radiis *a b* & *f e* solis *s* illuminari queat. Stet oculus in extremitate fere vmbre circa *k*, in eo nempe loco, vbi vmbra vix majus spatium, quam oculum, tegere valet, & adparebit circa corpus annulus lucidus argenteus inter circulum *m g l* & *b b e* contentus, corpus immediate quidem tangens,

Tabula
XIII.
Fig. 69.

Hh

gens,

gens, latitudinis vero vnus vel duarum linearum.

§. 584.

Cum oculus stet in vmbra corporis, & tamen videat superficiem annulo lucido cinctam, ab ista superficie radii in vmbra intrare debent. Cum igitur radii ab extremitatibus solis *a* & *f* per extremitatem sphaerae *b* & *e* ductæ vmbra claudant; ipsi intrare nequeunt, & multo minus radii *a m* & *f l*, vnā vel duas lineas a corpore distantes, nisi a fluido quodam denfiore, quam est aer in paullo remotiori distantia circumfluus, inflectantur, (§. 581.) & frangantur versus vmbra; in linea enim recta radii procedunt in aere: (§. 413.) Ergo circa ea corpora, quæ, si oculo solem tegunt, annulo tali lucido lato cincta sunt, datur atmosphaera. (§. 582.)

§. 585.

Dantur quoque corpora phosphorescentia, i. e. quæ in loco obscuro trita lumen edunt. Talia sunt barometra, quorum mercurius ab omnibus sordibus per destillationem & acetum feruidum, itemque, vna cum canali vitreo, ab omnibus humiditatibus rite est purgatus: Dum enim barometron sursum deorsum-
que

que movetur, mercurius quoque in canali adscendit atque descendit, & durante descensu, in quibusdam luculam, superficiei supremæ mercurii tantum inhærentem, in aliis flammulam sex digitos longam edit. Immo possideo barometron, in cujus vacuo, etiam durante adscensu mercurii, flammula quædam, ea tamen, quam in descensu mercurii exhibet, longe debilior, observatur.

§. 586.

Si barometron, quod luculam tantum in superficiei mercurii exhibet, per aliquot dies vel minimum horas in loco summe frigido steterit, talis lucula non adparet, quocunque modo moveatur; si vero rursus ad fornacem ponatur, ut incalcescat, denuo redit lucula.

§. 587.

Teratur cylindrus cavus vitreus major, (§. 571.) ope panni vel linteaminis tempore nocturno, quando per hunc attritum incaluit, adparebit lucula, quæ motum manus atterentis continuo sequitur.

§. 588.

Major est hæc lucula, si cylindrus est in vtraque extremitate clausus & ab aere vacuus.

§. 589.

Sphæra vel campana vitrea, cujus interiori superfici ei nullum humidum adhaeret, si ab aere, sive ex toto sive ex parte, fiat vacua, & circa axin celerrime volvatur, eique sic commota in loco tenebricoso manus admoveatur, ut sic teratur, postquam incaluit, dabit lumen copiosum in sphæra vel campana videntum, ita, ut ab omni parte flamma versus centrum sphærae vel campanae moveatur.

§. 590.

BERNOULLI observavit, aurum præ omnibus metallis esse aptum ad exhibendam luculam per trituram ad calorem usque cum vitro: de Adamante vero affirmat ejus luculam, ex affricu cum vitro ortam, adeo vividam esse, ut carboni candenti haud cedat. (*Histoire de l'Acad. Royal. des sciences an. 1707. p. 1. ad 3.*)

§. 591.

Cum lucula nullibi sese ostendat, nisi, quando corpus calidum est, (§ 586. ad 590.) ignem hujus phaenomeni causam esse patet.

§. 592.

§. 592.

Cum major sit lucula in loco ab aere vacuo, quam in aere liberiori, aerem ex parte impedire hanc luculam, certum est.

§. 593.

Lucula vel flammula est congeries scintillarum minimarum, ex corpore quodam tremente, ob specificè gravioris corporis fluidi, v. g. aeris, contactum, ex corpore quodam prodeuntium. (§. 540. nro 4.) Ergo & in nostro phænomeno, cum flamma adfit, ejus causa adesse debet. (§. 18.)

§. 594.

Corpus solidum tritum, & particulas igneas, adesse, ex omnibus phænomenis (§. 587. ad 590) patet; immo cylindrum vitreum, a mercurio in barometro descendente, conteri, ex dictis, (§. 171. nro 4.) manifestum est. Corpus specificè gravius ambiens, versus quod particula ignea per trituram ad motum concitata ex corpore solido moventur, in quibusdam phænomenis, (§. 587. 590.) est aer & æther simul, in aliis vero, (§. 587. 588. 589.) æther solus. (§. 312.) Omnibus igitur causis præsentibus, quæ

ad flammam requiruntur, non mirum, flammam ipsam videri.

§. 595.

Nec obstat, quod supra (§. 543.) diximus, nullam flammam, quæ ex particulis terreis candentibus componitur, sine aere esse posse, cum tamen *hic* flamma major sit in vasis ab aere vacuis, quam in aere repletis. Scintillæ enim, quæ hanc flammam phosphorescentem componunt, longe pauciores particulas igneas, quam flammam in nostro aere constituentes, continent, uti tam ex debilitate luminis, (non enim nisi noctu videtur,) quam ex absentia incrementi caloris sensibilis per talem luculam, ut in lucula barometri, patet; hinc eadem scintillæ longe quoque specificè leviores erunt iis, quæ flammam in aere componunt: Quemadmodum igitur aqua, tametsi ignis eidem adhæreat, & versus eandem moveatur, tamen flammam excitare haud valet, quia partim plurimas particulas igneas tanquam longe specificè gravius absorbet, (§. 599.) partim earum motui progressivo resistit; sic nec aer in hoc casu flammam excitare valet, sed potius eandem impedit, quia paucas hasce absorbet, earundemque motui resistit.

§. 596.

Per phænomenon dictum; (§. 589.) confirmatur quoque, flammam non proprio nitu in veri sursum, (§. 544.) sed versus eum tantum locum, ubi pauciores sunt particulae igneae, in corpore quodam igne specificè graviore. Centrum enim sphaerae, respectu paucissimarum partium ejusdem, est in loco superiore, & tamen ab omni superficie, quæ a manu contingitur, versus centrum flamma movetur. (§. 589.)

§. 597.

Sic quoque phænomena §is 587. ad 590. dicta probant, causam luculae barometri non esse introitum ætheris in spatium vacuum barometri, quod per mercurii descensum oritur. Adducta enim phænomena, cum sint quod ad omnia simillima luculae barometri, eandem quoque cum ea agnoscunt causam: atqui in dictis phænomenis partim plane nullum fit spatium vacuum, neque ab aere, neque ab æthere, (§. 587. 590.) in reliquis vero adest quidem spatium ab aere vacuum, (§. 588.) istud verò, eo tempore, quo lucula adest, non augetur; Ergo nec æther intrare potest. Vidi quoque barometron, in quo casu quantitas mercurii suprema, circiter 2 lineas alta, a reliqua

mercurii columna, quod ad 2 vel 3 lineas, erat separata, quod, æque in ascensu & descensu mercurii, dictum hiatus lucentem fistebat. Cum igitur præter hoc etiam quædam barometra in ascensu mercurii luculam exhibeant, (§. 585.) tametsi spatium, in quo est lucula, tunc imminuatur, manifestum est dari luculam, ubi motus ætheris versus spatium vacuum demonstrari nequit; Ergo luculam barometri non esse a motu ætheris. Ne dicam neminem hactenus demonstrasse, a motu ætheris lumen oriri.

CAPVT XI.

DE

PHÆNOMENIS, QUÆ ORIVNTVR, QUANDO IGNIS, AER, AQUA ET TERRA CONCVRRVNT.

§. 598.

Pertinerent ad hocce caput phænomena infinita, prout enim ignis, aer, aqua & terra, diversa quantitate, vel diverso ordine, vel sub diversis conditionibus, combinantur, pro eo etiam diversa, immo sæpissime contraria plane phænomena oriuntur. Nobis vero sufficiat compendii causa vnum alterumque allegasse. Sic
ad

ad contraria phænomena, ex iisdem adparenter causis, pertinent, quæ ex aqua corpori candenti, vel flammam exhibenti, juncta, oriuntur. Experientia enim quotidiana docet, flammam & incandescentiam ab aqua extinguï, tametsi sæpissime flamma & incandescencia quoque per aquam affusam augeantur.

§. 599.

Modus flammam ope aquæ extinguendi, vel pueris quidem notus est; ratio vero hujus phænomeni non cuilibet patet; ex supra tamen demonstratis facile erit eandem eruere. In omni enim flamma particula igneæ moventur partim in corpus flammans, partim extra istud versus aerem; (§. 540. nro 10. §. 542. nro 4.) aqua accedente, cum sit specificè gravior aere, (§. 305.) & ordinariè paucis particulis igneis gaudeat, majori quantitate particula igneæ extra corpus flammans abeunt, (§. 260.) major ergo si est quantitas aquæ, absorbentur particula igneæ ab aqua, & vix tot in corpore flammante relinquuntur, quæ corpus calidum conservare possent, multo minus, quæ in corpus penetrare & reliquas ad motum concitare, vel quæ flammam exhibere valeant; ergo flamma extinguitur.

§. 600.

Cum aqua flammam extinguat, quia est corpus specificè gravius aere, & paucas particulas igneas possidet, (§. 599.) quodlibet aliud corpus ejusdem conditionis in ejus locum substituere licebit. Id quod non solum mulierum experientia confirmat, quæ colum inflammatum subito vestimentis suis cingunt, &, intra pedes comprimendo, extinguunt; sed carbones quoque, & ferra ignita, per arenam & terram mollem extingui, & simul ob celerimum, hinc copiosissimum, ignis emollientis transitum, indurari posse, (§. 246. 247.) fabrorum ferrariorum experientia abunde constat.

§. 601.

Præfertur tamen aqua corporibus terrestribus

- 1) quia citius in casu necessitatis majori copia obtineri potest, quam terra;
- 2) quia melius ore siphonum majorum ad loca altiora potest deferri;
- 3) quia, tanquam fluidum diffuendo, plures corporis flammantis partes contingit, & sic in pluribus partibus particularum ignearum transitum excitat;
- 4) quia ejus particulae candentes fieri nequeunt, (§. 538. nro 1.) uti terreæ, & sic

fic calorem circa superficiem corporis flammantis conservare, atque novæ accensioni occasionem præbere, non possunt;

5) quia, tanquam fluidum specificè levius corporibus solidis, in horum interstitia intrat, & sic quoque fugam particularum ignearum ex ipsis corporis interioribus auget.

§. 602.

Si aquæ quantitas sit exigua, auget quidem motum particularum ignearum versus superficiem corporis, easdem vero non absorbere valet, hinc crescit potius flamma, quam ut extinguatur. Sic fabri ferrarii per aquam carbonibus candentibus aspersam harum flammam excitare & augere solent.

§. 603.

Sic aqua ex Aeoli pila prodiens carbonem candentes non solum non extinguit, sed eorum flammam insigniter auget, id quod sic obtinetur:

1) Sphæra cuprea cava & canali recurvo *Tabula XIV. Fig. 70.*
b d c, cujus apertura fit, quantum fieri potest, minima, ita nempe, ut vix subtilissimum filum metallicum admittat, prædita, cujus parietes vero minimum crassitiem lineæ Parisiensi æqualem obtineant,

ant, quæ Aeoli pile dicitur, imponatur carbonibus candentibus: Aer igitur in ea contentus, ab igne rarefactus, (§. 400. nro 4.) maximam partem ex eadem abit.

2) Auferatur Aeoli pile calida a carbonibus, & ponatur subito in vas quoddam aqua plenum, & cito frigesiet, (§. 258.) hinc & aer residuus, in Aeoli pile adhuc contentus, fit minus elasticus, (§. 401.) ergo aer exterior premit aquam versus orificium *c*, (§. 331.) & quantum propter aerem adhuc residuum fieri potest, replet.

3) Ponatur Aeoli pile sic repleta denuo in vas hemisphæricum carbonibus candentibus repletum, & vrgeatur ignis flatus folliis, usque dum aqua in Aeoli pile ebulliat. (§. 477. nro 2.)

4) Antequam ebullitio incipit, adscendunt vapores (§. 477. nro 1.) ex aqua in canalem *b d c* angustum, ejus parietibus adhærent, (§. 167. nro 1.) hinc obstruunt dictum canalem, & aeris in Aeoli pile expansioni tamdiu resistunt, donec, per calorem continuatum & auctum, elasticitas aeris in Aeoli pile aucta (§. 400. n. 4.) aquæ adhesionem superet, unde per intervalla guttulæ aquæ prodeunt per orificium *c*, subsequente motu aeris paululum impetuoso. Talis guttula, si incidat in carbonem candentem, eum in eo loco, in quem incidit, extinguit.

5) Ebul-

5) Ebullitione fiente, aqua & aer contentus sese expandunt, (§. 477. nro 2. 3.) cumque nullibi habeant spatium sese expandendi, nisi per canalem, prodibit aer cum aqua mixtus, tanto majori celeritate, quo capacior est sphaera & angustior canalis (§. 111.)

6) Movetur igitur aqua sub vaporum forma impetuose versus carbones, & aerem, inter orificium c & carbones medium, impetuose versus eosdem movet, unde particulae igneae, quae in auras abire volunt, retropelluntur versus carbones, hinc hi magis inflammantur, non vero extinguuntur; particulae enim aquae sunt admodum exiguae, (nro 6. & §. 602.) & summe calidae, (nro 5.) ut hinc vel nullas vel paucas particulas igneas carbonibus auferre queant.

7) Exitus vaporum tanto fit impetu, ut non solum susurrum insignem exhibeat, majorem longe, quam iste est, qui a foliis majoribus in officinis fabrorum ferrariorum excitatur, sed & scintillas a carbonibus auferat, & ad altitudinem 4. vel 5. vlnarum in aere evehat.

8) Si Aeoli pila, dum maximo impetu protrudit vapores, forcipe a carbonibus auferatur, & invertatur ita, ut orificium c sursum spectet, protrudet aquam tanta vi, ut spatium in aere 6. circiter vlnas longum

gom & duas latum vaporibus subtilissimis repleat, qui nebulam densam repræsentant. Causa hujus dissipationis, partim ab adhæsiōe aquæ ad parietes extremos orificii *c*, (§. 168. nro 3.) partim a motu caloris versus aerem frigidiorē ambientem, quo simul particule aqueæ, parum ob particulas igneas cohærentes, (§. 414. nro 5.) dissipantur, (§. 477. nro 1.) petenda.

9) Digitus, si immediate fere admoveatur orificio *c*, summum aquæ calorem sentit, si vero tantum duos vel tres digitos distet a dicto orificio, vix calor aquæ percipitur: unde patet, corpus tenue, tametsi insigniter sit calidum, si hæreat in aere liberiori, in momento fere magnam sui caloris amittere partem.

§. 604.

Paradoxum quoque est phænomenon, quod, si butyro ad ignem fuso, quod flammam concepit, aqua frigida minori quantitate affundatur, flamma subito mirum in modum crescat. Ratio hujus phænomeni hæc est:

1) Butyrum fustum flammam concipere nequit, nisi omnes ejus partes sint tanto gradu calidæ, ut nullas fere ulterius particulas igneas assumere queant, &
omnes

omnes ad inflammationem sint aptæ.
(§. 539.)

2) Nullæ tamen inflammari queunt, nisi quæ versus aerem & in aerem abire possunt, (§. 540. nro 2. 3.) i. e. quæ in superficie butyri fusi hærent.

3) Flamma igitur est magna pro ratione magnitudinis superficiei butyri fusi.

4) Aqua frigida affusa, hæc a) tanquam corpus specificè gravius in butyro descendit, (§. 139.) b) hinc butyri superficiem auget non solum sed &, c) ob frigus suum, motum particularum ignearum versus eum locum, ubi descendit, determinat. (§. 260.) d) Non tamen, quia minori est quantitate, particulas igneas butyri absorbere valet. (§. 602.)

5) Aqua igitur & aer in eadem contentus subito calefiunt, & speciatim aer subito sese expandit, & particulas aqueas explosione sua non solum per totum butyrum, sed & per aerem vna cum summe calidis butyri partibus dispergit; hinc

6) mirum in modum augetur superficies butyri, ita tamen, vt calor sensibilibiter non minuatur, (nro 4. d) ergo, pro ratione superficiei auctæ, & quantitatis partium butyri summe calidarum in aerem explosarum, flamma vt crescat necesse est. (nro 3.)

§. 605.

Si quis dubitet, an per superficiem auctam, in corpore fluido insigniter calido & accenso, flamma augeri queat, iste hoc phænomeno sese certiores reddere potest.

1) Accendatur spiritus vini in vase quodam terreo vel metallico.

2) Ope canalis vrgeatur flatu oris aer in spiritum vini accensum, vt in eodem sub bullularum forma copiosissime adscendere queat, nec crescet flamma, si totus spiritus vini nondum sufficienter est calefactus.

3) Si vero tanto gradu incaluerit, vt vas, in quo hæret, vltius manu sustineri nequeat, & tunc aer infletur, (nro 2.) crescit flamma, vt altitudinem vnus duarumve vlnarum acquirat.

§. 606.

Quemadmodum igitur hæc experimenta docent, motum & fugam particularum ignearum in fluido jam accenso augere, sic & dantur quædam fluida frigida, in quibus motus particularum ignearum, sine calore ab extra accedente, excitari potest, in tantum, vt manu contineri nequeat vas, in quo hærent, & vbi sæpiissime simul tanta quantitas aeris prodit, vt
fluidum

fluidum ebulliat; quam ebullitionem cum calore effervescentiam dicunt.

§. 607.

Fluida igitur talia

1) debent esse sulphurea, non tamen

2) olea expressa: Calor enim præsentiam particularum ignearum monstrat, causa vero excitati caloris generalis, agitatio nempe particularum minimarum, (§. 535.) & ebullitio, (§. 606.) ostendunt, mixtionem quandam subitanæ fieri debere, ad quam vero fluida oleosa expressa non sunt apta, nimis enim sunt viscida. Cum vero experientia confllet, spiritus acidus esse fluida particulis igneis summe repleta, & cum iis cito misceri oleum tartari per deliquium, atque aquam, (§. 214.) oleum tartari per deliquium, cum omnibus spiritibus acidis mixtum, dabit effervescentiam, & aqua, oleo vitrioli affusa, dabit calorem sensibilem. Si mixtio talis fit simul atque semel, & vnum vel vtrumque fluidum sulphur copiosum continet, tunc particulae igneæ tanto gradu agitantur, ut flammam edant, id quod fit, si oleo carvi, vel caryophyllorum, spiritus nitri summe rectificatus affundatur. Hujus phænomeni inventionis gloriam *Illustri Hallensium* HOFFMANNO debemus. (*vid. Ejusdem ob-*

servationum: Physico Chemicarum lib. III. pag. 123. & seqq.)

§. 608.

Simili plane modo excitatur calor insignis, si solidum quoddam sulphureum, vel particulis igneis summe repletum, a fluido quodam cito resolvatur, ut si scobi ferreæ, in vitro angustioris orificii contentæ, affundatur spiritus quidam acidus, & dein vitrum obturetur subere, quamprimum enim spiritus acidus resolvit limaturam martis, tam hujus, quam spiritus particulæ sulphureæ, ad motum & calorem concitantur, (§. 607.) aer contentus expanditur, (§. 535. nro 4.) & in spiritu acido adscendit. (§. 477. nro 2.) Cum igitur, ob clausum orificium, nec aer sese sufficienter expandere, nec calor cito abire queat, aer elasticus, hærens supra spiritum acidum, hunc premet, unde major fit ejus actio in ferrum, & hinc calor atque quantitas & elasticitas aeris augmentur, ordinario eoque, donec cohesio partium vitri superetur, & hoc cum fragore rumpatur. Similis plane, tametsi tardior longe, fit incallescencia diu durans, & tandem ruptura vitri, si limatura martis cum sulphure æquali miscetur quantitate, & aqua affusa, inde formetur pasta, hac vitrum repleatur, repletum

pletum vero claudatur. Par est ratio caloris & effervescentiæ insignis, quæ oritur, si calci vivæ recenti sufficiens aquæ quantitas affundatur.

SCHOLION.

Tempus, quo mixtum ex scobe ferrea sulphure & aqua incalescit insigniter, variat pro diversitate, partim quantitatis totius mixti, partim quantitatis aquæ additæ, partim pro differentia caloris externi. Immo, si jam dum in aere temperato notabilem obtinuerit caloris gradum, & dein lapidi frigidus in aere frigido imponatur, omnem rursus amittet calorem. Si rursus deferatur in locum temperate calidum, denuo insignem acquirat effervescentiam. Si vitrum subere non adeo fortiter sit clausum, statim in initio effervescentiæ suber & magna mixti quantitas, ad aliquot vlnarum altitudinem, cum notabili fragore, in aerem projicitur, & mixtum fere ebullire videtur. Fit hoc, in aere temperato, si mixti pondus sint vnciæ quatuor cum dimidia, post quatuor a miscela horas.

§. 609.

Dari in aere vapores sulphureos, ad inflammationem aptos, itemque vapores aqueos, supra (§. 548. 477. nro 1.)

demonstravimus: Hi uniti dant corpus viscidum, (particulæ enim terreæ specificè graviores magis coherentes (§. 182.) cum aqua miscentur) quod inflammationi partium sulphurearum (§. 553.) ex parte resistit, nisi vel ob quantitatem auctam, (§. 549.) vel ob particulas igneas ex terra exhalantes, & his vaporibus viscidis unitas, (§. 548. nro 9.) vel ob motum per aerem, sive adscendendo versus locum frigidiorum, (§. 535. nro 5.) sive descendendo, ob gravitatem una cum magnitudine auctam, accendantur: (§. 552.) Particularum ignearum subitanæ fugam tamen, ipsæ particulæ inflammatae, ob visciditatem paullo retardant, & corpus candens noctu in aere repræsentant: Quod

1) Si hæreat circa superficiem terræ, & flammæ candelæ magnitudinem obtineat, dicitur ignis fatuus;

2) Si hæreat circa superficiem terræ & altitudine aliquot pedum, crassitie vero unius circiter pedis gaudeat, trabs dicitur ardens.

3) Si hæreat in regione aeris superiore, motu celeri descendat versus terram, magnitudinem opticam stellæ obtineat, & nonnunquam, durante descensu, caudam acquirat, stella cadens audit.

4) Si

4) Si paullo majus sit stella cadente, nec versus terram descendat, sed motu irregulari in aere moveatur, reliquas vero conditiones habeat easdem cum stellis cadentibus, (nro 3.) capra saltans appellatur.

5) Corpus candens in superiore aeris regione, paullo majus capra saltante, cauda præditum, & motu horizonti parallelo, vel ad eundem inclinato delatum, draco dicitur volans.

6) Major regio vaporibus candentibus & diu quiescentibus repleta, quia ordinario circa regionem borealem observatur, aurora audit borealis.

7) Si vero magna congeries vaporum candentium sub forma flammæ majoris versus verticem cœli adscendat, cœlum flammans dicitur. Tale cœlum nubes lucidas, quasi a sole vel luna illuminatas, sistit, quæ interdum subito nigrescunt, post aliquot vero momenta vel priorem rursum splendorem obtinent, vel coloratz evadunt.

§. 610.

Parum ab his phænomenis differunt ignes lambentes animalium, sive scintillæ minores, quæ a corporibus animalium, quæ sudorem habent foetidum, e. g. felium, hircorum, equorum &c. dum eo-

rum cutem magis stringimus, decidunt, sudor enim foetidus vapores viscidos sulphureos, pilis eorundem adhaerentes, monstrat, quorum particulae igneae motu manus agitantur, unde tandem candentes evadunt.

§. 611.

Peculiare quoque est phaenomenon, quod fundus aheni, in quo aqua ebullit, si ahenum subito ab igne auferatur, tam diu nullum sensibilem caloris gradum possideat, quam diu aqua ebullit, eo momento vero, quo ebullitio aquae cessat, insignem acquirat calorem. Ratio huius phaenomeni partim ex gravitate specifica aquae, qua aerem millies fere superat, partim ex natura ebullitionis patebit; Nam aqua, tanquam millies specificè gravius corpus aere, motum quoque particularum ignearum ex fundo aheni magis excitat, quam aer, (§. 414. nro 10.) haec particulae igneae vero circa fundum non subsistunt, sed celerrime adscendunt, partim una cum particulis aqueis, (§. 414. nro 6.) partim vero per adscensum bullularum aerearum in aqua. (§. 316. nro 2. §. 477. nro 2. §. 604. 605.) Aqua sic ebulliens & spumans, ob superficiem auctam, & crustarum bullulas exhibentium tenuitatem, in momento fere in suprema superficie frigesit; (§. 603. nro 9. §. 605.) Ergo parti-

particulæ aqueæ superiores minus calidæ omni momento, durante ebullitione, descendunt versus fundum aheni, & novum transitum particularum ignearum ex eo excitant: Particulæ vero igneæ, quæ celerrime transeunt per corpus quoddam, istud calidum reddere, i. e. ejus partes minimas ad motum tremulum excitare, nequeunt. (§. 251. 253. 255. 256.) Ces-
sante ebullitione, cessat celerrimus parti-
cularum ignearum adscensus, ergo hæ
versus omnia corpora vicina minus cali-
da, hinc & in fundum aheni, agunt, eum-
que reddunt calidum.

§. 612.

Par est ratio ejus phænomeni, quod
filum tenue, ex lino paratum & vasi ter-
reo, aqua frigida repleto, proxime circum-
datum, per flammam candelæ admotam
non comburi potest, transeunt enim par-
ticulæ igneæ celerrime ex flamma per fi-
lum in terram & aquam frigidam, eous-
que, donec hæ sufficienter calefactæ sint,
id quod per flammam candelæ obtineri
nequit.

SCHOLIION.

Ex simili plane ratione frustum ferri
e filo suspensum & aquæ ferventi immis-
sum, si post aliquot minuta secunda tem-

poris (quorum plura vel pauciora requiruntur, pro diversa crassitie ferri) protrahatur, ad contactum manus primo frigidum est, post pauca vero momenta calidum evadit. Ignis enim, qui per superficiem ferri penetrat, semper movetur versus interiora ferri, donec intimæ ferri partes sint sufficienter calidæ, ergo, donec hoc factum sit, in extremis ferri partibus non colligitur. Quodsi igitur, durante hoc motu ignis versus interiora ferri, hoc ex aqua protrahatur, nullus calor in superficie ferri percipi potest. Si paucæ tantum ferri particulæ interiores particulis igneis fuerint destitutæ, his calefactis superflua ignea partes versus exteriores ferri frigidas moventur partes, hinc ferrum calefit. Hoc fit, si justo tempore ferrum ex aqua protrahatur. Si intus plures ferri particulæ calefaciendæ restent, omnes ignea, quæ intrarunt, absorbentur a ferri particulis, i. e. hisce adherent & quiescunt; ergo ad extremas ferri partes sensibilibiter redire nequeunt, hinc corpus, dum protrahitur, ad contactum non solum est frigidum, sed & manet tale. Hoc fit, si ferrum ex aqua fervente justo citius protrahatur. Quodsi vero diutius ferrum in aqua fervente retineatur, quam debet, omnes, etiam interiores ferri partes, tantam, quantam possunt, assumunt particularum ignearum

rum quantitatem, ergo ferrum statim, dum protrahitur, calidum deprehenditur.

§. 613.

Quemadmodum hætenus dicta docuerant, motu corporum crassiorum excitari motum & fugam corporum summe specificè leviorum, ignis nempe; sic ex sequentibus patebit modus auferendi partes specificè graviores ab aliis corporibus, ope corporum specificè leviorum, ignis nempe & aeris.

§. 614.

Sic omnibus constat, linteamina nigricantia, & sordibus referta, alba fieri, si soli & aeri liberiori exponantur, atque aqua frigida sæpius humectentur. Posito igitur, nigricantem linteaminum colorem esse a sordibus porosiss, quæ tam superfici ei linteaminum adhærent, quam in interstitia eorundem penetrarunt; & ipsa fila, quæ linteamina componunt, esse adeo densa, ut, plurimos radios reflectendo, albicent, (§. 449.) restitutus erit color albus, sordibus ablatis.

§. 615.

Auferuntur vero sordes

1) dum aqua, (§. 614.) tanquam corpus specificè levius, sordes terrestres emollit,

li 5

i.e.

i. e. eorundem cohaesionem cum linteami-
nibus minuit; (§. 238. 357. nro 1.)

2) Hanc cohaesionis imminutionem in-
signiter augent radii solares, tanquam par-
ticulae igneae. (§. 635. 242. 545.)

3) Minus igitur cohaerentes sordes sol-
vantur ab aere, vna cum particulis aqueis,
(§. 477. nro 1. §. 548. nro 1.) & per eius
motum continuum abraduntur quasi a
linteaminibus.

§. 616.

Contrarius plane effectus ab iisdem fere
causis observatur in hominibus; hi enim,
dum suas partes soli & aeri liberiori ex-
ponunt, nigricantes potius, quam albi-
cantes evadunt. Radii enim solares ex-
pandunt humores corporis nostri non
solum, (§. 476. nro 2. 3. §. 316. nro 3.)
sed & per horum expansionem membra-
nas & vasa excretoria cutis simul disten-
dunt, maxime vero exteriores; Hinc
vasorum parietes magis fiunt porosi, ut
sero a calore attenuato transitum per
suos poros concedant, id quod Medici
διαπύδνσις adpellant. Humores, qui sic
ex suis vasis in spatium inter cuticulam
& cutem medium transudarunt, dissipan-
tur rursus a radiis solaribus, potissimum ta-
men partes specificè leviores, quippe quæ
minus cohaerent, terreae vero in sero extra-
vasato

vasato contenta, quippe fortius inter se, & cum cute, cohærentes, relinquuntur, præsertim cum aer ad eas non immediate accedere, & sic easdem abraderè queat, (§. 615.) hærent enim sub cuticula: hæ vero, quia a radiis solaribus continuo agitantur, calefiunt & expanduntur, (§. 259.) porosæ evadunt, & radios solares absorbent, vnde cutis nigricat. (§. 450.)

§. 617.

Ex eadem dissipatione particularum aquearum, relictis terreis, oriuntur filamenta beatæ virginis, sive filamenta ista telis aranearum similia, quibus nonnunquam, circa finem æstatis & initium autumnii, magna superficiem terrestris pars tecta videtur. Cum enim, experientia & ratione teste, circa finem æstatis terra adhuc insigniter sit calida, vis vero radiorum solarium debilior, (§. 731.) vna cum sulphureis aquei adscendunt vapores, qui uniti viscidum componunt: (§. 609.) Hi post occasum, vel tempore ortus solis, sub roris forma versus terram descendunt, vel etiam ex herbis simul exsudant, terræque & herbis (§. 511. 512.) adhærent; quando igitur a radiis solaribus illuminantur & calefiunt, (§. 259.) aqueæ partes, tanquam minus cohærentes, primæ ab aere solvuntur & abraduntur, (§. 616.) relictæ igitur terreæ tantum spatium, quantum vna cum particulis aqueis explevere, ulte-

ulterius replere nequeunt; ergo ex, quæ v. g. ab extremitate unius stipulæ, vel graminis, cum aliis per totam stipulæ longitudinem, usque ad extremitatem alius stipulæ vel graminis hærentibus connexæ erant, & conjunctim lineam curvam componebant, magis ad rectam accedunt, i. e. brevissime ab unius stipulæ extremitate versus extremitatem alterius sese extendunt, & sic filamenta dicta B. Virginis componunt: Parum enim vapores cum gramine & stipulis, ob porositatem horum corporum, cohærent, (§. 176. in fine) & hinc facile ab hisce recedunt.

§. 618.

Quemadmodum vero aer, quia, quamprimum calefactus est, cedit, & novum frigidiorum ad contactum corporis calidi admittit, (§. 477. nro 1.) & aqua, simili modo, (§. 611.) corpora vero solida, ob gravitatem specificam majorem, (§. 430. nro 5.) insigniter motum particularum ignearum ex corporibus calidis augent; sic contra retinetur hic calor in corporibus,

1) si contingantur a corporibus solidis mollioribus, porosioribus & specificè levioribus, v. g. pennis, crinibus, stramine & inde paratis;

2) si

2) si aer ambiens adfit minori quantitate & vase inclusus, vt cedere nequeat: Hæc enim corpora ab exigua caloris quantitate calefiunt, (§. 430. nro 4. §. 258.) nec tamen, si sunt crassa, eundem cito rursus amittunt, ergo calor versus eadem non abit. (§ 260. 268.)

§. 619.

Cum aer, solvendo & pellendo particulas terrestres corporum calidorum, fumum producat, (§. 542. nro 14.) aeris accessu impedito fumus quoque abesse debet. Hoc fundamento nititur ars parandi carbones, & ars retinendi exhalationes nocivas, durante solutione metallorum abeuntes, a GEOFFROY tradita. (*Mem. de l'Academ. Royal. des Sciences an. 1719. pag. 93.*)

§. 620.

Sic videmus quoque metalla melius fundi, & puriora evadere, si durante fusione corpus sulphureum, v. g. sebum, colophonium, vel alia pinguedo, adjiciatur; hæc enim corpora

1) tanquam specificè leviora obducunt, (§. 128. 139. 154.) si a calore metalli funduntur, superficiem ejusdem, hinc aeris accessum immediatum, & ablationem par-

partium sulphurearum ex metallis, impediunt. (§. 619.)

2) Cum sint corpora particulis igneis summe repleta, (§. 152.) parum non solum auferunt, antequam funduntur; sed & quia citius, quam metallum, summum, quem obtinere possunt, caloris gradum acquirunt, multas particulas igneas in metallum transmittunt, (§. 260.) vel minimum transitum impediunt particularum ignearum ex metallo, (§. 618.) hinc citius funditur metallum.

3) Forsitan & ipsæ particulæ sulphureæ penetrant in interstitia metalli, hinc, cum plus caloris, quam aer ibi hærens, (§. 535. nro 4.) contineant, (§. 430. nro 4.) etiam hoc modo fusionem augent.

4) Solvendo denique fordes terrestres metallorum, & solutas a metallo auferendo, fusionem augent. Hinc simul ratio reddi potest purgationis metallorum nobiliorum per ignobilia & antimonium.

§. 621.

Paretur

1) cylindrus æneus cavus, in parte inferiori clausus, in superiori vero apertus, magnitudinis arbitrariæ, ita tamen, ut crassities parietum sit ad diametrum interiorum cylindri minimum ut 1. ad 8.

2) In-

2) Indantur in hunc cylindrum ossa durissima bouum, & alia ex vitulis desumpta.

3) Repleatur cylindrus quoad quinque partes sextas aqua fervida.

4) Claudatur cylindrus operculo robusto cochlea munito, intermedio annulo quodam ex vesica bovina, vel, quod melius, ex corio tenui secto, adeo exacte, ut nihil de aere contento prodire queat.

5) Majoris roboris causa apprimatur operculum cylindro, ope aliquot cochlearum ferrearum, & sic

6) mediocri carbonum igni imponatur.

7) Auferatur post intervallum trium horarum ab igne, & seponatur, usque dum calorem rursus amisit; aperto dein cylindro, invenies ossa vitulina ad pultem fere redacta, bovina vero in tantum emollita, ut manu conteri queant. Vocatur hæc machina digestor Papinianus.

§. 622.

Ratio hujus insignis & brevi tempore fieri emollitionis ex hisce patebit.

1) Ossa, cum sint specificè graviora aqua, & ex fluido aqueo in animali orta, poterunt ab hoc emolliri, (§. 358. nro 3.)

nro 3.) penetrando nempe in interstitia ossium.

2) Augetur hæc penetratio

a) ab igne, (§. 261.) in aqua contento;

b) ab aere, qui hæret inter tegmen cylindri & aquam, (§. 621. nro 3.) hic enim ab igne expansus, (§. 400. nro 4.) cum cedere nequeat, maxima vi premit aquam subjectam, versus ossa & in eorum poros;

c) ab ipso aere in ossibus contento, & sese a calore expandente, sic enim pori fiunt majores, & majorem quantitatem aquæ citius admittunt: quorsum

d) accedit, quod ipse aer, in ossibus contentus & expansus, minus promte prodire queat, tam ob aquam maxima vi in ossa penetrantem, quam quia totum spatium in cylindro repletum est, ut sic aer minus cito in aqua adscendere queat. Ausis sic causis emollitionis, (§. 235. 238.) ipsa quoque emollitio ut augeatur, necesse est.



CAPVT XII.

DE

SYSTEMATE MVNDI.

§. 623.

Coelum dicitur omne spatium extra nostram terram existens.

§. 624.

Corpora lucida in isto spatio contenta, quæ motu regulari, & adparenter circulari, siue re vera, siue adparenter tantum, in isto spatio moventur, dicuntur corpora mundi totalia.

§. 625.

Dividuntur corpora mundi totalia in stellas fixas, & erraticas, siue planetas.

§. 626.

Stella fixa est corpus mundi totale igneum.

§. 627.

Planeta est corpus mundi totale lucidum quidem, in se tamen opacum, (§. 411.) quod circa aliud corpus mundi totale motu curvilineo fertur.

§. 628.

Planetas dividunt in primarios & secundarios.

Kk

§. 629.

§. 629.

Planeta primarius est corpus mundi totale opacum, quod circa corpus mundi totale igneum movetur. Horum in nostro Systemate numerant sex: Mercurium ☿, Venerem ♀, Tellurem ♁. Martem ♂, Jovem ♃, atque Saturnum ♄.

§. 630.

Planeta secundarius sive satelles est corpus mundi totale opacum, quod motu suo circa planetam quendam primum fertur, & vna cum hocce circa corpus quoddam mundi totale igneum. Horum numerant decem, quinque nempe, qui feruntur circa Saturnum, quatuor circa Jovem, & vnum, lunam nempe, circa nostram terram.

§. 631.

Coordinatio duorum vel plurium corporum mundi totalium, qua vnum vel plura circa aliud quoddam moveantur, dicitur Systema planetarium.

§. 632.

Cum infra sim demonstraturus, solem esse corpus igneum, (§. 635.) & circa solem moveri planetas primarios, (§. 629. 702.) erit nostrum Systema mundi coordinatio solis cum planetis primariis.

Et

Et in hoc majori Systemate adhuc tria partialia Systemata, Saturninum nempe, Joviale, & terrestre continentur.

§. 633.

Istud corpus, quod solem adpellamus, radiis suis

1) illuminat omnia corpora opaca, ad quæ a sole linea potest duci recta.

2) Corpora reddit tanto calidiora, quo sunt specificè graviora, id quod videri potest, si metallum, lapis & lignum æqualis magnitudinis, juxta se soli, per aliquot horas, exponantur; metallum enim præ calore vix sine læsione tangitur, minor est gradus caloris in lapide, minimus in ligno.

3) Extendit tam fluida, quam solida; ut spiritum vini, uti thermometra monstrant; mercurium in vasculo quodam angustioris orificii stagnantem; transcendit enim, si vas repletum est, oras vasis.

4) Per specula vel vitra caustica majora, æstate, die perfectè sereno, & circa meridiei tempus collectis radiis, accendit corpora inflammabilia & metalla fundit.

5) Quorundam corporum, ab iisdem radiis calcinatorum, (§. 545.) pondus auget. (§. 266.)

6) Faciem habet circularem, in qua anno 1611. CHRISTOPH. SCHEINERVS, Ingolstadii primus maculas observavit, (*vid. ejusdem autoris Rose ursinae praefatio p. 2.*) quæ hodie sæpissime adparent.

§. 634.

Phænomena macularum sunt sequentia :

1) adparent modo sub figura circulari, modo sub alia irregulari quacunque.

2) Color earundem ex fusco est nigricans, medium tamen earundem magis semper nigricat, quam extremitates, & nucleus dicitur.

3) Moventur omnes a margine solis orientali versus occidentalem in lineis ferme rectis per discum solis.

4) Oriuntur quædam in disco solis visibili, quædam rursus pereunt in eodem, quædam vero non solum eousque durant, ut a margine solis orientali versus occidentalem tempore 13. dierum, & 12. circiter horarum moveantur, ibique invisibiles fiant; sed & post sequentes 13. dies, & 12. circiter horas in eodem fere puncto orientalis marginis, in quo ante 27. dies & 9. vel 10. horas steterant, denuo videantur. (*Histoire de l'Acad. Roy. des sciences an. 1705. p. 159.*) immo quædam aliquoties ad idem solis

solis punctum redeunt, hinc per 70. vel 80. dies durant.

5) Quando in margine solis videntur, tardiori incedunt motu, & minus latæ apparent, quam circa medium solis.

6) Plures minores, si vnam maiorem component, ordinarie spatio quodam reliquo solis disco clariore cinguntur, quod facula dicitur. Tale spatium figura 71. exhibet, vti Parisiis an. 1704. observatum est. (*Memoir. de l'Academ. Roy. des sciences an. 1704. p. 60.*)

7) Magnitudine, quam maxime variant, nonnunquam tantæ reperiuntur, quarum diameter octavæ solis diametri parti æqualis est, & talis macula, (si sphericam esse sumamus,) nostra terra 1728. vicibus major est. (*Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences an. 1706 p. 155.*)

8) Figuram & magnitudinem pleræque mutant, nonnunquam etiam plures in vnam abeunt, & vna in plures dividitur.

§. 635.

Cum sol omnes effectus ignis radiis suis exhibeat, (§. 633. nro 1. ad 5.) ipse erit ignis, & radii ejus infinitæ series particularum ignearum. (§. 407.)

§. 636.

Tabula XIV. Fig. 72. Cum maculae solis partem solis nobis tegant, & moveantur, ita circa solem, ut tempus, quo videntur in disco solis, sit fere æquale tempori, quo non videntur a nobis in eodem, (§. 634. nro 4.) extra superficiem quidem solis hæere debent, parum tamen ab eadem, minimum in respectu ad distantiam solis a terra, distabunt; sit enim *a g b* corpus solis, & spectator in *k*, atque circulus, quem maculae describunt, *b c d e f*; spectator non nisi partem circuli *d e* cum solis corpore coincidentem videbit; hinc etiam maculae non possunt videri in disco solis, nisi dum moventur a *d* versus *e*. Posito igitur motu æquabili, minus longum erit tempus, quo videntur in disco solis, quam istud, quo non videntur, id quo contra experientiam. (§. 634. nro 4.) Ergo circuli, in quibus moventur, vel plane non, vel parum distabunt a sole.

§. 637.

Cum pleraque maculae modo oriuntur, modo rursus in medio solis evanescant, item figuram & magnitudinem mutant, pleraque maculae non possunt esse corpus solidum, ergo sunt corpus fluidum, opacum, extra flammam solis hærens, solis enim radios intercipiunt.
Ergo

Ergo coincidunt cum fumo atque nubibus nostræ terræ. Quemadmodum vero nec fumus, nec nubes sine aere adscendunt, (§. 479. 542. nro 14.) sic nec solis vapores sine simili fluido solem ambiente adscendere poterunt; Ergo sol gaudet atmosphæra peculiari. (§. 473.)

§. 638.

Cum sol sit ignis, (§. 635.) non poterit non continuo partes terrestres, i. e. fumum quendam (§. 542. nro 14.) in atmosphæram ambientem exhalare, & sic seipsum ex parte opacare. Hi vapores quando colliguntur & uniuntur in maculam, ista solis faciei pars, cujus vapores maculam componunt, vaporibus non tecta, hinc reliquo solis disco clarior adparebit, i. e. facula cinget maculam.

§. 639.

Istæ tamen maculæ, quæ per 70. & plures dies durant, non videntur esse nubes solares, sed probabile potius est, esse partes magnas solidas solis, quarum particulæ inflammabiles consumptæ sunt; hinc tanquam partes nigricantes sese sistunt, donec vel de novo partes inflammabiles & flammam concipiant, vel succussione quadam solis e suo loco auferantur.

§. 640.

Cum omnes maculae, five in diametro, five in chorda quadam solis adparenter moveantur, æquale requirant tempus, dum per discum solis transeant, & eandem semper servant directionem, causa hujus motus maculis non particularis, sed toti soli communis erit: Ergo

1) sol movetur circa proprium centrum tempore 27. dierum & 9. vel 10. horarum; (§. 634. n. 4. §. 636.)

2) est corpus adparenter sphaericum. (nro 1, §. 633. nro 6.)

§. 641.

Magnitudinem solis, cum non nisi per calculum trigonometricum determinare liceat, sufficiet nobis, tam in sole, quam in planetis, recentissimorum Astronomorum adduxisse calculos: Sic CASSINI (*Memoir. de l'Academ. Roy. des Sciences an. 1716. p. 279.*) ponit diametrum solis ad diametrum terræ ut 100 ad 1; Ergo superficies erunt ut 10000 ad 1, corpora vero ut 1000000 ad 1. GVILIELMVS WHISTON vero in suis *Praelectionibus Astronomicis*, p. 85, ponit rationem diametri solis ad diametrum terræ ut 763460. ad 7935. five ut 97. ad 1. hinc superficierum ut 9409. ad 1. & corporum ut 912673. ad 1.

§. 642.

§. 642.

Mercurius nudo oculo visus

1) faciem habet rotundam & radiis coruscantem.

2) Nusquam nisi circa horizontem videtur, ea lege, vt solem occidentem vel mox sequatur, vel orientem præcedat.

3) Nunquam tamen æqualiter a sole distat, sed, dum solem sequitur, per aliquot dies magis magisque a sole recedit, vsque dum 28. gradus ab eodem distet; dein rursus per aliquot dies ad solem accedit, vsque dum circiter 10 vel 12 gradus ab eodem distet; tunc enim, ob radios solis aerem nostrum illuminantes, vltius videri nequit. (§. 655.)

4) Eadem lege post aliquot septimanas solem orientem præcedit, ita nempe, vt per aliquot dies ab eodem discedat, ad distantiam 28. graduum, & dein ad solem denuo recedat, atque in distantia 12. circiter graduum visui sese subducatur, donec, post aliquot septimanas, dicto modo (n. 3.) solem occidentem rursus sequatur.

§. 643.

Planeta dicitur directus, quando motu suo a stellis in occidente positis accedit ad stellas in oriente magis sitas.

§. 644.

Retrogradus audit planeta, quando a stellis orientalibus accedit ad occidentales.

§. 645.

Stationarius adpellatur planeta, quando per vnum alterumve diem in eodem cœli puncto videtur.

§. 646.

In elongatione maxima esse dicitur planeta, si recedendo ab alio quodam corpore totali, (§. 624.) ad istud punctum pervenit, a quo ad idem corpus totale retrocedere incipit, & mensuratur nonnunquam per arcum circuli, a planeta, in isto puncto constituto, ad corpus totale ductum. E.g. Mercurius est in elongatione maxima, si 28. gradus a sole distat. (§. 642. nro 3. 4.)

§. 647.

Mercurius igitur fit retrogradus, paullo post ejus elongationem maximam vespertinam, (§. 642. nro 3.) vsque fere ad ejusdem elongationem maximam matutinam, (§. 642. nro 4. §. 644.) per 22. circiter dies. Contra vero, dum movetur ab elongatione maxima matutina, & paullo ante, ad elongationem maximam

mam vespertinam, & paullo post, est directus, (§. 643.) per 92. circiter dies, ante ipsam vero elongationem maximam matutinam, & post elongationem maximam vespertinam, per 12. circiter horas, est stationarius. (§. 645.)

§. 648.

Plenus (ratione luminis nempe,) dicitur planeta, si totus ejus discus circularis lucidus adpareat.

§. 649.

Gibbosus dicitur planeta, si pars tantum ejusdem lucida est, ita quidem, ut terminus luminis sit ex vna parte semicirculus, ex altera opposita vero, arcus quidam convexus circuli cujusdam majoris.

§. 650.

Dimidiatus audit planeta, si terminus partis lucidæ alter sit semicirculus, alter vero linea recta.

§. 651.

Falcatus denique adpellatur, si terminus partis lucidæ alter sit linea curva convexa, alter vero linea curva concava. Generatim pars lucida phasis dicitur.

§. 652.

§. 652.

Mercurius per tubos visus

1) nunquam adparet plenus, sed, dum solem occidentem sequitur, ad elongationem usque maximam, est gibbosus, circa ipsam elongationem maximam, dimidiatus, post hanc vero, quo magis rursus ad solem accedit, eo magis falciformis evadit, i. e. eo minor fit latitudo phaeseos. (§. 651.)

2) Quo magis sic ratione luminis decrescit, eo major fit contra ratione magnitudinis adparentis, adeo ut, quando falcatus sub radios solis descendit, duplo major quoad diametrum adpareat, quam cum gibbosus ex iisdem prodiret.

3) Quando vero solem orientem praecedit, ad elongationem usque maximam adparet falcatus, circa ipsam elongationem maximam dimidiatus; postea vero, quo magis rursus ad solem accedit, eo magis fit gibbosus.

4) Quemadmodum vero in elongatione matutina semper ratione luminis cre-
scit, sic contra ratione magnitudinis adparentis decrescit: Duplo enim major quoad diametrum adparet, quando falcatus solem orientem proxime praecedit, quam quando gibbosus proxime ante solis ortum videtur. Generatim tenendum, qua-

qualiscunque sit phasis Mercurii, semper partem lucidam respicere solem, ita nempe, vt, si solem occidentem sequitur, pars versus occidentem directâ, quando vero solem orientem præcedit, pars versus orientem directâ, sit lucida.

§. 653.

Quando Mercurius est retrogradus, (§. 647.) nonnunquam per solis discum transit, & tunc

1) instar maculæ nigræ exacte rotundæ in parte solis orientalis intrat, in occidentali exit;

2) Transitus fit celeritate æquabili; &

3) si per diametrum fit, octo horas durat.

4) Nunquam talis transitus observatur, quando Mercurius directus est. Primus transitus a GASSENDO est observatus anno 1631. d. 9. Novembr. prædicente eundem KEPLERO. Secundus an. 1651. a SCHAKERLAEIO, Anglo, in Indiæ vrbe, cuius nomen Surate. Tertius Dantischi, anno 1661. d. 3. Maji ab HEVELIO. Quartus anno 1677. d. 7. Novembr. a GALLETO in Galliæ vrbe Avignon, & in insula S. Helenæ ab HALLEIO. Quintus a KIRCHIO & WVRZELBAVERO, itemque a Patribus de FONTENAY, & le COMTE in Chinæ vrbe Kanton anno 1690. d. 11. Novembr.

Novembr. Sextus in Observatorio regio
 Paris. a de la HIRE, anno 1697. d. 4. No-
 vembr. (*Memoir. de l'Academie Royale des
 Sciences an. 1707. p. 255.*) & a WVRZELBAVE-
 RO *Act. Erudit. an. 1698. p. 86.* Septimus an-
 no 1723. d. 9. Novembr. in diversis Eu-
 ropæ locis.

§. 654.

Ex hisce phænomenis concludere li-
 cet, Mercurium

- 1) esse corpus opacum (§. 653.) hinc
- 2) radios vel lumen suum aliunde, spe-
 ciatim vero a sole obtinere, (§. 652. in
 fine.)
- 3) esse corpus physice sphaericum,
 (§. 652. nro 1. & 3. §. 653.) nullum enim
 corpus ab alio illuminatum, modo falca-
 tum, modo dimidiatum &c. esse, vno
 verbo, phases habere potest, nisi sit sphæ-
 ricum & asperum, (§. 642. nro 1.)
- 4) moveri circa solem motu curvili-
 neo; moveri enim eundem, dum retro-
 gradus est, inter solem atque terram,
 partim ex ejus phasi falcata, atque magni-
 tudine adparente majore, (§. 652. 647.)
 partim ex eo, quod tunc nonnunquam so-
 lis partem tegat, (§. 653. n. 4.) cognoscitur:
 quando vero directus est, stare eundem
 post solem in respectu ad terram, partim
 ex magnitudine minori & phase gibbosa,
 (§. 652.

(§. 652. 647.) partim vero ex eo, quod nunquam, quando directus est, per iolis discum transit, (§. 653. n. 4.) patet.

§. 655.

Vt infra dicenda melius intelligi queant, notanda est sequens regula generalis, quam experientia per omnes sensus confirmat: Omnis vis major, agens, vna cum vi quadam minori, in eandem corporis nostri partem, efficit, vt actio vis minoris seorsim percipi nequeat.

§. 656.

Confirmatur veritas harum conclusionum, (§. 654.) quia ex iisdem pleraque phaenomena deduci queunt. Sit v.g. T terra, S sol occidens, s sol oriens, linea s T S horizon, circulus circa solem S occidentem orbita Mercurii, i. e. linea ista curva, quam ejus centrum motu suo circa solem describit: (§. 654. nro 4.) In quocunque suæ orbitæ loco stet Mercurius, cum non nisi a sole habeat lumen, (§. 654. nro 2.) & sit corpus sphaericum, (§. 654. nro 3.) istud tantum hemisphaerium illuminari poterit, quod versus solem est directum, i. e. quod in parte interiore orbitæ ejusdem hæret: Spectator vero, in terra constitutus, non nisi istud Mercurii videbit hemisphaerium, quod

*Tabula
XIV.*

Fig. 73.

quod a plano bk , lineis Tb , Tc & Ta ad angulos rectos insistenti, resecatur, & versus terram directum est. Sit igitur Mercurius in g , & ob solem S interpositum, non poterit videri e terra T . Perveniat ad a , & poterit quidem videri e terra, nisi radii solis obstant; (§. 655.) non tamen plenus, sed gibbosus, pars enim quaedam inferior illuminata non videtur. Accedat Mercurius ad b , & major erit angulus bTS quam aTS ; Cum igitur ex magnitudine horum angulorum magnitudo elongationis mensuretur, (§. 646.) ut magis recedere a sole videatur Mercurius, dum ab a versus b movetur, necesse est. Major quoque adparebit ratione diametri in b constitutus, quam in a , minus enim distat a terra in b , quam in a . Contra vero lumen ejus decrevit, non enim, nisi dimidia pars illuminata ex terra videri potest, eaque versus solem directa. Sic ex iisdem rationibus patebit, Mercurium, quando ad punctum c pervenit, minus elongatum rursus a sole videri, quam cum esset in b , hinc in b fuisse elongationem maximam; itemque falcatum adparere, i. e. ejus partem illuminatam, uti ex terra videtur, decrevisse, contra vero diametrum adparentem crevisse.

§. 657.

Si Mercurius ulterius descendat versus m , tunc vel ob radios solis videri non pote-

poterit, (§. 655.) vel per discum solis uti macula nigra rotunda transibit. Pars enim illuminata tota a terra est averfa. Si ulterius suum continuat motum versus *d*, tunc citius infra horizontem descendit, quam sol, hinc post occasum solis non amplius videtur; Idem vero punctum *d* una cum toto semicirculo *d e f*, uti citius infra horizontem descendit, quam sol, sic contra citius quoque supra horizontem ortivum adscendit, hinc Mercurius, in eodem semicirculo sese movens, solem orientem & præcedit. Reliquorum vero phænomenorum (§. 652. nro 3. 4.) rationem quilibet eodem modo (§. 656.) ex figuræ 73. inspectione cognoscere poterit.

§. 658.

Magnitudo Mercurii est ad magnitudinem terræ secundum WHISTONEM ut 1 ad $6\frac{2}{3}$; diametri enim sunt ut 4240 ad 7935. Distantia ejusdem a sole sunt $8065\frac{1}{2}$ semidiametri terrestres; minus tamen distat, quam terra; nisi enim terra ponatur extra ejus orbitam, phænomena ejus explicari nequeunt. (§. 656.) Tempus, quo suam orbitam circa solem absolvit, sunt 87. dies, 23. horæ, & 19. minuta prima; singulis enim diebus secundum de la HIRE 4. gradus, 5. minuta prima, & 32. minuta secunda absolvit.

§. 659.

Ea, quæ de Mercurio diximus, (§. 642. 647. 652. 653.) valent certo modo etiam de Venere, hac tamen differentia, vt

1) faciem non solum habeat magis coruscantem, quam Mercurius, sed & omnes reliquos planetas splendore superet.

2) Non per aliquot dies, sed minimum per septem menses, dum solem occidentem sequitur, a sole recedat, vsque dum in elongatione maxima 48. circiter gradus a sole distet, & dein per $2\frac{1}{2}$ circiter menses ad solem rursus accedat, & videatur, vsque dum sex tantum gradus a sole abfit.

3) Per 542. dies sit directæ, vno die stationaria, & per 42. dies retrograda.

4) Per tubos visa statim, postquam occidentalis esse cœpit, magis plena, quam Mercurius, adpareat.

5) Si minima gaudeat falce, diameter ejus sextuplo circiter major adpareat, quam quando fere est plena.

6) Margo interior falcis illuminatæ nonnunquam crenatus, i. e. inæqualis, & quidem magis quam lunæ falx, adpareat. (*Memoir. de l'Academ. Roy. des Sciences anno 1700. p. 378.*)

7) Non

7) Non nisi semel per solis discum transire visa sit an. 1639. d. 24. Nov. st. v. ab HOROCCIO. (HEVELII *Mercurius in sole visus p. 109. & seqq.*)

8) Maculae quoque in Venere visae sint, quae post 23. horas ad idem redierunt punctum.

§. 660.

Eadem ergo, quae de Mercurio ex ejus phaenomenis (§. 654) conclusimus, valent quoque de Venere, & in his tantum differunt,

1) quod distantia Veneris a sole, hinc circulus, quem circa solem describit, major sit circulo & distantia Mercurii a sole; minor tamen est, distantia terrae a sole ex dicta ratione: (§. 658.) Angulus enim *b T S*, sub quo Venus a sole distare videtur, *Tabula XIV.* in sua elongatione maxima, major est eo, *Fig. 73.* sub quo Mercurii elongatio maxima adparet, (§. 659. nro 2. §. 646.) & sub iisdem angulis videntur quoque semidiametri orbitarum; ergo major est semidiameter orbitae Veneris, quam Mercurii, hinc & ipsae orbitae in eadem ratione.

2) Quod certi sumus, Venerem esse montosam, (§. 659. nro 6.) &

3) volvi tempore 23. horarum circa proprium centrum, (§. 659. nro 6.) item

4) esse corpus heterogeneum. (ibidem.)

§. 661.

Rationem magnitudinis Veneris ad terram ponit WHISTON l.c. quoad diametrum, vt 7906. ad 7935. i.e. quoad corpus vt 1. ad $1\frac{1}{105}$. Distantiam ejus mediam a sole 14871. semidiametris terrestribus æqualem statuit. Circulum suum circa solem, tam secundum de la HIRE, quam WHISTONEM, tempore 224. dierum & 17. horarum absolvit: Ponit enim de la HIRE, eam quolibet die motu medio in suo circulo per 1. gradum, 36. minuta prima, & 8. secunda, moveri.

§. 662.

In conjunctione esse dicuntur planetae, quando cum alio quodam, vel etiam stella quadam fixa, vel exacte, vel quam proxime, ex nostra terra in vna videntur linea recta. Signum ejusdem est ☿.

§. 663.

In quadratura esse dicuntur planetae ex terra visi, quando vnus ab altero, vel a stella quadam fixa, per quartam cœli partem, i.e. 90. gradus, distat. Signum quadraturæ est □.

§. 664.

In trigono esse dicuntur planetae, si arcus cœli inter duos planetas, vel plane-

tam

tam & stellam fixam, contentos, & ex terra mensuratus, 120. gradus continet. Signum trigoni est Δ .

§. 665.

In oppositione denique esse dicuntur, quando linea recta, ab vno planeta ad alium, vel etiam stellam fixam, ducenda, per centrum terræ transit, vel, quod idem, quando arcus cœli, inter dicta duo corpora contentus, & ex terra mensuratus, 180. gradus continet. Signum oppositionis est $\oslash$.

§. 666.

Generatim situs planetarum inter se, vel cum stellis fixis, vti ex terra adparet, adspectus adpellatur.

§. 667.

Mars

1) nudo oculo spectatus semper faciem habet rotundam & radiis coruscantem.

2) Eandem quoque servat, si circa conjunctionem, (§. 662) vel in oppositione, cum sole, (§. 665.) per tubos consideratur.

3) Inter quadraturas vero & trigonum cum sole, (§. 663. 664.) si per tubos con-

fideratur, gibbosus adparet, ita, ut pars lucida solem respiciat;

4) Si circa oppositiones cum sole observetur, maculae videntur insignes, quae raro ultra unum alterumve mensem immutatae subsistunt. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1706. pag. 82. & seqq. item 1720. p. 186.*)

5) Hae maculae moventur ab ortu versus occasum, & ad eundem locum redeunt tempore 24. horarum, 40. minutorum primorum. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Scienc. anno 1720. p. 189.*)

6) In oppositione cum sole constitutus octies fere major quoad diametrum adparet, quam in conjunctione; & simul per 75. dies est retrogradus, paullo ante vero & paullo post per 2. dies stationarius, & ab ultima statione ad novam, per 705. dies directus.

7) Movetur a stellis occidentalibus versus orientales, & post 686. dies, 23. horas, & 31. minuta ad idem coeli punctum redit. (WHISTON. l. c.)

§. 668.

Mars igitur

1) est corpus opacum, (§. 667. n. 3.) &

2) illuminatur a sole (ibidem)

3) est corpus heterogeneum, & magnis mutationibus obnoxium, (§. 667. n. 4.)

4) Ma-

4) Maculæ ejus pleræque, cum sint nigricantes, & mutant suos terminos, corpus solidum esse nequeunt, sed erunt corpus fluidum, ex parte pellucidum, (absorbent enim radios) ergo nostræ aquæ simile.

5) Movetur circa proprium centrum tempore 24. horarum & 40. minutorum. (§. 667. nro 5.)

6) Hinc est corpus sphæricum vel sphæroidicum, (nro 4. §. 667. nro 1. 2.) id quod etiam ex ejus facie gibbosa concludi potest: (§. 654. nro 3. §. 667. n. 3.)

7) In oppositione magis a sole distat, quam terra; (§. 665.)

8) In conjunctione vero octies magis a terra distabit, quam in oppositione, (§. 667. nro 6.) & stat non inter solem & terram, alias falcatus esse deberet, uti Venus est & Mercurius, (§. 654. nro 4. §. 660.) sed post solem. (nro 2. §. 667. nro 2.) Ergo

9) movetur motu curvilineo (§. 667. nro 7.) non circa solem tantum, sed circa solem & terram simul, ita tamen, ut ejus distantia a terra quam maxime variet. (nro 7.) Hinc

10) terra non est centrum revolutionis ejusdem. Omnia phænomena Martis, quæ ex motu & distantia sequuntur,

*Tabula
XIV.
Fig. 74.*

patent, si S ponis solem, T terram, circulum majorem orbitam Martis, Martem circa *a* in conjunctione, in *b* in quadratura, in *c* in trigono, in *d* vero in oppositione.

§. 669.

Diameter Martis est secundum WHISTONEM, l. c. ad diametrum terræ vt 4444. ad 7935. hinc corpus ejusdem ad corpus terræ vt 1. ad $5\frac{3}{4}$. Distantiam ejusdem mediam a sole ponit idem autor 31002. semidiametris terrestribus æqualem.

§. 670.

Jupiter tubo visus semper faciem exhibet maculatam, speciatim

1) per zonas nigras, quæ totum Jovem ambiunt, quarum nonnunquam quinque, ordinarie tres, vbi scilicet vna est septentrionalis, duæ vero australes, vti Jupiter ex terra consideratur, interdum etiam vna tantum, est visibilis.

2) Hæ zonæ interdum fiunt latiores, interdum minus latæ, præcipue

3) ea, quæ infima est in parte australi, nonnunquam rumpitur. Intervallum inter partes ruptas successive crescit, donec tandem tota zona evanescat; post decursum aliquot annorum redit, & tunc interdum

4) ma-

4) macula eidem accrescit, quæ nonnunquam vltra tres annos durat, & ab anno 1665. vsque ad 1708. octies in eodem Jovis loco visa est, hac conditione, vt nunquam, nisi præfente ista zona meridionali, adparuerit, tametsi non contra, quoties zona visa fuit, toties quoque dicta macula adparuerit.

5) Hæc macula semper circa Jovis discum ab ortu versus occasum mota est inæquabili celeritate, tardiori nempe circa margines, celeriori in medio Jovis, & post 9. horas & 56. minuta ad idem rediit punctum. Minor quoque semper adparuit in marginibus, major circa medium Jovis. (*Memoir. de l'Academ. Royal. des Sciences anno 1708. p. 302. & seqq. & anno 1699. p. 143. it. anno 1714. p. 75.*)

6) Facies Jovis semper adparet rotunda;

7) duplo tamen fere major, quando in oppositione est cum sole, quam quando cum eodem in vna videtur linea recta.

8) Anno 1609. mense Novembr. SIMON MARIUS, Mathematicus Brandenburgicus, & anno 1610. die septimo mensis Januarii celeb. Italorum Mathematicus & Physicus GALILAEVS a GALILAEIS quatuor satellites, sive stellas minores, Jovem vbivis sequentes, observarunt, quæ sem-

per in vna fere linea recta, per medium Jovis ducenda, sunt positæ. (*vid. SIM. MARIJ Mundus Jovialis in præfatione, & GALILAEI Nuncius sidereus, uti in ejus operibus Bononiæ anno 1656. impressis extat, p. 26.*)

9) Omnes moventur ad certam usque distantiam a Jove versus occidentem, hinc revertuntur ad Jovem, porro ab eodem recedunt versus orientem, ad æqualem cum occidentali elongatione distantiam, dein ad Jovem redeunt.

10) Non tamen omnes ad eandem a Jove recedunt distantiam, sed primus in elongatione maxima secundum WHISTONEM, l. c. p. 209. $2\frac{5}{8}$, secundus $4\frac{1}{2}$, tertius $7\frac{1}{8}$, quartus denique $12\frac{2}{3}$, Jovis diametros a centro Jovis distat.

11) Hoc motu (nro 9.) singulis sex annis semel lineam rectam, intermedio vero tempore ellipsin, describere videntur, ita quidem, ut primo triennio crescat hæc ellipsis, a linea recta per centrum Jovis ducta, sursum, secundo triennio decrescat rursus ad lineam usque rectam, tertio triennio denuo crescat, sed deorsum a linea recta per centrum Jovis ducta, quarto denique triennio rursus decrescat ad lineam usque rectam. Magis tamen sunt sensibiles hæc ellipses in satellitibus remotioribus, tertio nempe & quarto, quam primo

primo & secundo. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1699. p. 145.*)

12) Hi satellites, quando in ista parte suæ ellipseos (nro II.) moventur, quæ cum Jovis disco adparenter coincidit, sive moveantur ab ortu versus occasum, sive contra, non videntur.

13) Quando vero ab ortu versus occasum moventur, & per Jovis discum transeunt, interdum macula quædam nigra rotunda per Jovis discum transire observatur, quæ in margine & medio Jovis eandem servat magnitudinem atque celeritatem, & in alia movetur linea, quam quæ satellitis via esse posset, ita tamen, ut semper videatur in eo puncto, in quo linea recta, ex sole per satellitem ducta, Jovem contingeret.

14) Sæpissime minor adparet ipso satellite, haud raro tamen eodem major adparet. (*Mem. de l'Acad. Roy. des Scienc. an. 1707. p. 375. & seqq. item an. 1708. p. 303.*)

15) Interdum in eadem linea, in qua satelles sese movere debebat, macula quædam nigricans rotunda observatur, quæ eandem celeritatem & magnitudinem ubi-vis servat. (*ibidem.*)

16) Immo, quando terra circa eandem lineam a sole ad Jovem ducendam stat, duæ interdum maculæ simul adparent, quarum una movetur in ea linea, in qua
satel-

satelles sese movere deberet, altera vero in ea, ad cujus puncta linea recta, ex centro solis per satellitem ducta, pertingeret: Servant hæ maculæ non solum per totum Jovis discum eandem ubivis celeritatem & magnitudinem, sed & earum viæ sunt duæ lineæ parallelæ. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences an. 1714. p. 32.*)

17) Quando satelles primus movetur ab occasu versus ortum, toto isto tempore, quo Jupiter citius nobis oritur, quam sol, evanescit satelles, antequam Jovem contingit, in isto loco, ad quem ex sole per Jovem potest duci linea recta.

18) Quando vero Jupiter solem occidentem sequitur, i. e. tardius infra nostrum horizontem descendit, quam sol, ejus satelles primus, ab occasu versus ortum motus, non statim videtur, quando discum Jovis relinquit, sed postquam jam per certum intervallum ab eodem recessit.

19) Eadem (nro 17. & 18.) observantur quoque in reliquis satellitibus, minus tamen frequenter.

20) Ipse Jupiter, quando in conjunctione cum sole fuit, post $6\frac{1}{2}$ menses est in oppositione, & simul per 119. dies retrogradus, paullo ante & paullo post vero stationarius per 4. dies, reliquo vero tempore directus, usque dum post 13. men-

mensis a prima statione denuo fiat stationarius.

21) Omni reliquo tempore autem, ubi non est stationarius, vel retrogradus, movetur a stellis occidentalioribus versus orientales, & post 11. annos, 317. dies, 14. horas, & 59. minuta, ad idem cœli punctum redit.

§. 671.

Maculæ, quæ in Jovis disco videntur, sunt vel umbræ satellitum, (§. 670. nro 13. 14.) vel ipsorum satellitum partes obscuriores. (§. 670. nro 15. 16.) Pars namque satellitis obscurior non videtur, quatenus radios reflectit, sed quatenus circumcirca a corpore luminoso cingitur, ex ista vero pauci radii abeunt; Ergo extra Jovis discum hærens satelles, non nisi quoad suam partem lucidam, i. e. pars tantum ejusdem, videtur. Potest igitur esse, ut umbra totius adpareat major hac parte satellitis visibili. (§. 670. n. 14.)

§. 672.

Satellites igitur Jovis sunt

1) Corpora opaca, umbram enim in parte a sole averfa projiciunt; (§. 671.) ergo

2) lumen habent a sole.

3) Com

3) Cum quædam eorundem partes sint obscuriores reliquis, (§. 671.) erunt corpora heterogenea, &, cum non semper hæ partes obscuriores observentur, (§. 670. nro 15. 16.) erunt

4) probabiliter corpora mutationibus obnoxia.

5) Cum, quando moventur ab elongatione orientali versus occidentalem, umbram projiciant in Jovem, (§. 670. nro 13.) hinc tunc inter Jovem & solem transeant; nunquam vero, quando retro moventur ab elongatione occidentali versus orientalem, etiam nunquam, dum sic retrocedunt, inter solem & Jovem hærebunt, sed a tergo Jovis: Ergo

6) moventur motu curvilineo circa Jovem, ita quidem, ut

	dier.	hor.	'	"
primus tempore	1.	18.	28.	36.
secundus tempore	3.	13.	17.	54.
tertius tempore	7.	3.	59.	39.
quartus vero tempore	16.	18.	5.	7.
motum periodicum absolvat.				

§. 673.

Ipse Jupiter, cum propter umbram suorum satellitum nigricans in eo loco adpareat, ubi a radiis solis illuminari non potest, (§. 671.) suum lumen

1) ha-

1) habebit a sole; Ergo
 2) est corpus opacum, &
 3) umbram a tergo projicit. Dum igitur satellites ibi hærentes evanescent, vel nondum videntur, quando videri debebant, (§. 670. nro 17. 18. 19. §. 672. nro 5.) hærebunt in umbra Jovis, adeoque non videntur, quia a sole, ob Jovis interpositionem, non illuminantur.

4) Jupiter est corpus heterogeneum, atque mutationibus obnoxium, (§. 670. nro 1. 2. 3. 4.) zonæ enim nigricantes aquæ habent proprietates, i. e. mutant terminos, & absorbent radios: &

5) movetur circa proprium centrum tempore 9. horarum & 56. minutorum; (§. 670. nro 5.) Ergo

6) cum semper adpareat circularis, (§. 670. nro 6.) erit corpus sphæricum vel sphæroidicum.

7) Cum nunquam adpareat gibbosus, (§. 670. nro 6.) & tamen illuminetur a sole, (nro 1.) æque ac Mars, (§. 668. n. 2.) magis distare debet a sole & terra, quam Mars, ita, ut ejus hemisphærium ex terra spectatum, coincidat fere cum illuminato a sole.

8) Minus tamen semper a terra distat in oppositione, quam in conjunctione cum sole. (§. 670. nro 7.)

9) Er-

9) Ergo, dum movetur ab occidente versus orientem, (§. 670. nro 21.) ejus motus fit circa solem, terram & Martem simul. (§. 668. nro 9. §. 673. nro 7.)

§. 674.

Rationem diametri terræ ad diametrum Jovis ponunt Galli vt 1. ad 10. (*Mem. de l'Acad. Royal. des Sciences an 1716. pag. 279.*) hinc corporum rationem vt 1. ad 1000. WHISTON vero, l. c. p. 85. diametrorum rationem ponit vt 7935. ad 81155. hinc corporum vt 1. ad 1069. Distantia ejusdem a sole WHISTONO est 106868. semidiametris terrestribus æqualis.

§. 675.

Saturni corpus priori seculo, ob defectum tuborum grandiorum, diversimode sese exhibuit Astronomis; modo enim

1) duobus magnis rotundis corporibus, modo duabus ansis, modo duabus lineis stipatum, modo perfecte rotundum adparuit. (*vid. B. STURMII Phys. Eclect. Tom. II. p. 978.*)

2) HUGENIUS primus fuit, qui variationes Saturni accurate annotavit, post hunc CASSINI & MARALDI. Sic MARALDI vidit Saturnum anno 1714. die 12. Octobr. amisse suas ansas, denuo easdem exhibuisse

buisse die 10. Februar. anno 1715. rursus amisisse die 23. Martii, & altera vice easdem visendas exhibuisse die 12. Julii ejusdem anni.

3) Hæc vt eo melius pateant, notandum, terram, vti ex sole spectaretur, fuisse die 12. Octobr. 1714. in 20. gradu, 42. minuto Arietis; Saturnum vero eodem die in 16. gradu & 11. minuto Virginis. Die 10. Febr. vero anni 1715. fuisse terram in 21. gradu, 13. minuto Leonis, Saturnum vero in 20. gradu, 15. minuto Virginis: Porro 23. Martii fuisse terram in 2. gradu, 14. minuto Libræ, Saturnum vero in 21. gradu, 37. minuto Virginis. Denique die 12. Julii terram fuisse in 19. gradu, 19. minuto Capricorni, Saturnum vero in 25. gradu, 20. minuto primo & 30. minuto secundo Virginis.

4) Antequam prima vice disparuere anſæ, ſucceſſive ſecundum latitudinem minores factæ ſunt, itemque ſecundum longitudinem, ita, vt quoad dimidium breviores adparerent die 9. Octobr. quam præcedentibus diebus: Inæqualiter quoque latæ adparuere; Anſa enim orientalis die 9. Octobr. ſenſibiliter quidem latior videbatur occidentali, die 12. vero Octobr. eadem orientalis prius viſui ſeſe ſubduxit, quam occidentalis.

M m

5) Poſt.

5) Postquam plenarie visui sese subduxere ansæ, zona nigra Saturnum circa medium ejusdem cinxit, quæ continuo ad finem Decembr. usque latitudine crevit, dein vero decrevit, non tamen plenarie, cum jam denuo

6) ansæ apertæ quidem, debili tamen lumine splendentes, viderentur. Lumen post hæc quidem quotidie fortius evasit, ansæ vero ipsæ, & aperturæ earundem, quoad latitudinem minores evasere, & circa finem, rursus inæquales visæ sunt; die 22. Martii enim occidentalis ansa tantum uti filum tenue videbatur, cum orientalis jam dum esset invisibilis.

7) Die 23. Martii anno 1715. perfecte rotundus, & sine omni ansa videbatur Saturnus. Eodem die zona nigra magis sensibilis rursus erat, & crescebat latitudine ad 17. Maji, dein decrescebat, usque ad 12. Julii, ubi vix erat sensibilis; contra vero ansæ, uti lineæ rectæ, forti tamen lumine gaudentes videbantur. (*Mem. de l'Acad. Roy. des Sciences an. 1715. p. 13. & seqq. & anno 1716. p. 223. & seqq.*)

8) Crevit dein latitudo $7\frac{1}{2}$ annos, usque nempe ad annum 1722, quo (si duæ ansæ tanquam vna ellipsis vel annulus (§. 676. nro 13.) considerantur) diameter minor erat ad majorem ut 1. ad 2; ab isto tempore rursus per $7\frac{1}{2}$ annos decrevit diameter mi-

minor, vsque dum anno 1730. Saturnus sine ansis videbatur. (*Mem. de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1716. p. 256.*)

9) In medio ansarum secundum latitudinem linea quædam curva nigricans *f a b* & *c d e* adparet, ita, vt quælibet ansa in duas quasi diuisa partes adpareat, quarum interior fortiori, exterior vero debiliori gaudet lumine. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1715. p. 17.*) Tabula XIV. Fig. 57.

10) Per aperturas ansarum *k b g* & *l n m*, quæ nigræ adparent, interdum stellæ fixæ videntur.

11) Anno 1715. die 25. Martii duæ aliæ zonæ rectilineæ cum priori (nro 5.) parallelæ, magis vero nigricantes, visæ sunt, & similes zonæ anno 1708. 1696. 1683. & 1675. observatæ sunt. (*Memoires &c. 1715. p. 56. ad 60.*)

12) Saturnus 5. habet satellites, quorum quartus ab HVGENIO an. 1655. sequentes autem a CASSINO seniore, speciatim quintus anno 1671. die 25. Octobr. tertius anno 1672. die 23. Decembr. primus & secundus vero anno 1684. die 21. Mart. detecti sunt.

13) Maximus adparet quartus, post hunc quintus, tertius, secundus atque primus.

14) Primus & secundus non nisi in elongatione maxima videntur.

M m 2

15) Omnes

15) Omnes moventur a parte Saturni occidentali, versus orientalem, & hinc retro in lineis ordinarie ellipticis, vt satellites Jovis. (§. 670. nro 9.)

16) Quintus in elongatione orientali constitutus non videtur. (*Memoir. &c. anno 1716. p. 261. ad 277.*)

17) Quartus anno 1715. die 25. Martii, cum moveretur ab occasu versus ortum, & Saturnum contingere ferme videretur, lumen per aliquot horas amisit. (*Memoir. &c. anno 1715. p. 57.*)

18) In elongatione maxima distant a centro Saturni primus $1\frac{2}{100}$, secundus $2\frac{47}{100}$, tertius $3\frac{45}{100}$, quartus 8, quintus $23\frac{23}{100}$, semidiametros annuli Saturni. (n. 8.) Et ad eandem elongationem redeunt primus, post vnum diem, 21. horas, 18. minuta prima, 27. secunda; secundus post 2. dies, 17. horas, 41. minuta, 22. secunda; tertius post 4. dies, 12. horas, 25. minuta prim. 12. min. secunda; quartus post 15. dies, 22. horas, 41. minuta, 12. secunda. Quintus denique post 79. dies, 7. horas, 47. minuta secunda. (*Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1716. p. 76*)

19) Ipse Saturnus semper rotundus, nunquam falcatus vel gibbosus adparet.

20) Idem post $12\frac{1}{2}$ menses est in oppositione cum sole, atque simul retrogradus per 136. dies, ante vero & post retrogradus

gradationem 8. dies stat in eodem loco, reliquo tempore est directus.

21) Parum admodum ejus diameter videtur major in oppositione cum sole, quam in conjunctione.

22) Movetur a stellis occidentalioribus versus orientales, ita, vt post 29. annos, 174. dies, 4. horas, & 58. minuta ad easdem stellas redeat.

§. 676.

1) Cum motus satellitum Saturni sit similis motui satellitum Jovis, (§. 675. nro 15.) etiam de hisce valebit conclusio, quod dictis temporibus (§. 675. nro 18.) circa Saturnum motu curvilineo ferantur, (§. 672. nro 5. 6.)

2) Cum quartus, post Saturnum hærens, (§. 675. nro 17. §. 672. nro 5. §. 676. nro 1.) antequam Saturnum contingebat, lumen amiserit, ipse lumen proprium non habet; Ergo est corpus opacum a sole illuminatum, & talia quoque hinc reliqui esse creduntur, &

3) ipse Saturnus vmbram habet in parte a sole averfa.

4) Cum satelles quintus sit corpus opacum, a sole illuminatum, (n. 2.) & in elongatione orientali non videatur, sequitur, vt nobis in ista elongatione semper eandem, & quidem talem suæ superficiei partem

tem exhibeat, quæ pauciores, quam reliqua pars, radios reflectit; ergo

5) est corpus heterogeneum, &

6) eandem quoque faciem Saturno semper obvertit; Hinc

7) tales quoque reliqui esse creduntur.

8) Cum Saturnus in parte a sole averfa habeat umbram, (nro 3.) ipse erit corpus opacum a sole illuminatum.

9) Cum nonnunquam zonæ nigræ in eodem adpareant, quæ rursus abeunt, idque irregulariter, (§. 675. nro 11.) erunt istæ zonæ corpus fluidum transitorium, & radios absorbens, i.e. nostris nubibus simile; Ergo

10) Saturnus est corpus heterogeneum, & gaudet atmosphæra. (§. 479. 480.)

11) Cum in oppositione cum sole parum major adpareat, quam in conjunctione, (§. 675. nro 21.) erit distantia terræ a sole in relatione ad ejus distantiam minor magnitudo, quam in relatione ad Jovis distantiam; hic enim duplo major adparet in oppositione, quam in conjunctione cum sole: (§. 670. nro 7.) Ergo

12) magis distat a sole, quam Jupiter. Hinc ratio patet, quare & hic semper rotundus conspiciatur. (§. 673. n. 7.)

13) An-

13) Anſæ ejus non ſunt anſæ ſolitariae, ſed integer annulus, tenuis quidem, ſed latus, & opacus, atque ſecundum CASSINI probabiliter ex inſigni congerie ſatellitum minorum, (§. 675. nro 9.) eundem ſemper inter ſe ordinem ſervantium, conflatus, Saturnum ambiens, non tamen contingens, (§. 675. nro 10.) cujus vero pars poſterior, ob opacitatem Saturni, (nro 8.) & anterior, cum Saturno adparenter coincidentes, ob æqualitatem luminis, non percipiuntur: Reliqua ejus phænomena & conditiones § 704. nro 6. dabo.

14) Ipſe Saturnus, ſi eſſet ſuperficies plana circularis, vti adparet, nonnunquam mutaret figuram, vti annulus; Ergo non eſt corpus planum circulare, ſed ſphæricum, id quod etiam ex motu ſatellitum probabiliter concludi poteſt.

§. 677.

Rationem diametri terræ ad diametrum Saturni ponunt Galli fere vt 1. ad 10. hinc corporum rationem vt 1. ad 1000. (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1716. p. 279.*) WHISTON vero diametrorum rationem ponit vt 7935. ad 67870. ergo corporum vt 1. ad 626. (forſitan ob tuborum grandiorum defectum) Diametrum annuli ponit CASSINI (*Memoires &c. l.c.*)

Mm 4

l. c.) ad diametrum Saturni vt 9. ad 4. Distantiam Saturni a sole ponit WHISTON 195841. semidiametris terrestribus æqualem.

§. 678.

Qui distantias duorum quorumcunque planetarum a communi corpore, circa quod volvuntur, itemque tempora revolutionum eorundem inter se comparaverit, videbit, a KEPLERO datam regulam esse vniuersalem; quæ est: quadrata temporum revolutionum sunt inter se, vti cubi distantiarum; e. g. tempus revolutionis primi satellitis Jovis est æquale $42\frac{1}{2}$ horis, (§. 672. nro 6.) & hujus quadratum est 1806. itemque tempus revolutionis tertii satellitis, æquale 172. horis; fiat quadratum, quod est 29584. Ex utroque quadrato extrahatur radix cubica, & erit radix cubica prioris 12, ad radicem cubicam secundi quadrati 30, vt distantia satellitis primi $2\frac{5}{8}$ ad distantiam satellitis tertii a centro Jovis $7\frac{1}{8}$. (§. 670. n. 10.) Simili modo, si tempus revolutionis Veneris, æquale 5393. horis, (§. 661.) evehas ad dignitatem quadrati, quod est 29084449. & ex eodem extrahas radicem cubicam, quæ est 3075. itemque ex temporis revolutionis Mercurii, 2111. horis æqualis, (§. 658.) quadrato 4456321. extrahas radicem cubicam 1645, erit ista radix ad hanc,

hanc, quam proxime, vt distantia Veneris a sole 14871. ad distantiam Mercurii ab eodem 8065. (§. 661. 658.)

§. 679.

Sol & pro diversitate loci spectatoris, omnes vel plurimæ stellæ spectatori in terra, exceptis polis & æquatore terræ, constituto

1) in horizonte ortivo fiunt visibiles, i. e. oriuntur;

2) successive magis magisque in linea curva adscendunt supra horizontem ortivum, ad certum usque punctum in plaga meridionali hærens; abhinc

3) successive ad horizontem occiduum descendunt, ita, vt

4) tempus, quo moventur ab horizonte ortivo ad plagam meridiei, sit æquale tempori, quo a plaga meridionali ad horizontem occiduum rursus descendunt, & totum tempus, ab vno ortu ad alterum, sit æquale 24. horis.

5) In horizonte occiduo hærentes fiunt invisibiles, i. e. occidunt, ita tamen, vt

6) non omnibus terræ incolis eodem momento oriantur vel occidunt, sed orientalioribus hominibus prius, occidentalioribus vero tardius tam oriantur, quam

occidant, (vti observationes Astronomicae testantur) adeo, vt quolibet temporis momento sol, vel quaecunque alia stella, quibusdam terrae incolis oriatur, aliis circa meridiem hæreat, aliis vero infra horizontem descendat.

7) Sol illuminat terram. Cum igitur pleraque ejus partes sint non pellucidæ, habebit terra in parte a sole averfa umbram, quæ semper hærebit in eodem plano, in quo sol ex terra videtur.

8) Partes terræ esse heterogeneas, ejusque superficiem inæqualem montosam, experientia quotidiana loquitur.

9) Montes vel alia loca alta, vt turres, naves &c. quo magis sunt remota a spectatore, eo minor eorundem pars, & quidem superior videtur; quo minus vero distant a spectatore, eo major pars superior videri potest; nunquam tamen pars inferior tota, nisi in minori distantia, quæ 1000. passus haud excedit.

§. 680.

Dicta §o 679. nro 6. & 9. dudum omnes Physicos & Mathematicos rotunditatis terræ convicerunt, non vero monstrant, vtrum sit exacte sphaerica, an vero sphaeroidea. Hodie omnes sphaeroideam terræ figuram asserunt, in duas tamen abeunt partes; Galli enim diametrum a septen-

septentrione versus meridiem ductam majorem, ab oriente vero versus occidentem ductam minorem, ponunt, ex analogia mensuræ terræ, priori & hoc seculo, per totam Galliam, institutæ. Angli vero contra diametrum terræ ab oriente versus occidentem ductam majorem; alteram vero a septentrione versus meridiem minorem, ponunt, ob certa phænomena physica, & leges motus circularis.

§. 681.

Galli (*Mem. de l'Academ. Roy. des Sciences anno 1718. p. 323.*) sequentem dant mensuram terræ, adhibita mensura *toises* dicta, sex pedibus Parisinis æquali. Ponunt nempe

1) distantiam focorum ellipseos *ff* 947434, *Tabula XV.*

2) Axin terræ a septentrione versus meridiem *ac* 6579368, *Fig. 76.*

3) Diametrum *bd* æquatoris, i. e. circuli ab oriente versus occidentem per medium telluris ducti 6510796,

4) Primum gradum *bm* ellipseos five meridiani *akmbc* ab æquatore 58020,

5) Primum gradum *ak* ejusdem meridiani, sed a puncto septentrionali *a* 56225.

6) Differentiam duorum graduum contiguorum ejusdem meridiani 31.

7) Cir-

7) Circumferentiam terræ per totum meridianum $abcd$ 20563100,

8) Ambitum terræ sub æquatore, i. e. magnitudinem circuli bge 20454274 &

9) Gradum unum ejusdem circuli 56817 hexapedis Parisinis æqualem.

§. 682.

Pes Parisinus est ad Rhenanum ut 144. ad 139. ergo 20000. pedes Rhenani erunt 19305. pedibus Parisinis, vel 3217. hexapedis æquales. Cum igitur ordinarie 20000. pedes Rhenani dent magnitudinem milliarii Germanici, erunt quoque 3217. hexapedæ Parisienses ejusdem milliarii mensura. Ergo axis terræ major ac 2045, minor bd 2023, medius vero 2034, in milliariis Germanicis æqualis est, & axis minor, quoad partem nonagesimam sextam majoris, isto majore minor est; adeoque terra parum a sphaera differt.

§. 683.

NEWTON vero axin terræ a septentrione versus meridiem ac 39146000. & *Tabula XV.* axin terræ ab oriente versus occidentem *Fig. 77* bd 39317200. pedibus Parisinis æqualem ponit. (*Acta Eruditor. Lips. anno 1727. mensis Febr. pag. 76.*)

§. 684.

§. 684.

Certior tamen est Gallorum quam NEWTONI mensura, ista enim nititur experientia, a summis Mathematicis per plures annos instituta, & proprietate ellipseos: (*Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences an. 1718.*) Hæc vero hypothesi, quod terra sit vel fuerit fluida, atque motu circulari; (NEWTONI *Philosoph. natur. pag. 377. Edit. secund.*) de quibus coram plura.

§. 685.

Istud corpus totale, quod lunam appellant,

1) post quasvis quatuor septimanas, sive 29. dies, per integrum diem nullibi in cœlo videtur, istudque tempus novilunium dicunt.

2) Die post novilunium luna, tenui falce splendida prædita, cujus convexa pars versus solem est directæ, solem occidentem proxime sequi observatur; Inde

3) indies magis a sole recedit versus orientem, & ad stellas magis orientales accedit, usque dum post 7. dies 90. gradus a sole versus orientem distet; Durante hoc regressu a sole, falx semper fit latior, in ipsa quadratura vero luna est dimidiata, quam phasim primam dicunt quadraturam.

4) Post

4) Post hæc per 7. sequentes dies ulterius magis a sole recedit, & ad stellas magis orientales accedit, crescitque simul lumine, dum continuo magis gibbosa evadit.

5) Die 14. post novilunium plena adparet, & in oppositione est cum sole;

6) Post plenilunium magis movetur versus stellas orientales, fit rursus gibbosa, sed in parte orientali, (hæc enim versus solem post novilunium est directæ,) & solem orientem præcedit, magis enim ad partem occidentalem solis accedit; Sic continuo ejus pars lucida, & simul distantia a sole, fiunt minores, usque dum

7) septimo post plenilunium die sit de novo dimidiata, & simul 90. gradus a sole versus occidentem distet, quam phasim ultimam quadraturam adpellant.

8) Post hæc rursus fit falcata, in parte tamen orientali versus solem directæ, idque tanto magis, quo magis simul ad solem accedit, usque dum, die 29. post prius novilunium, nullibi rursus in cælo videatur.

9) Quando falcata est luna, reliquus ejus discus simul quidem videtur, sed debili albicante lumine gaudens, quod tamen tanto fortius est, quo minus luna a sole distat, & lumen secundarium audit.

10) Ra-

10) Radii lunares neque per se, neque vitro caustico collecti, sensibilem calorem producunt.

11) Diameter adparens variat quidem ratione magnitudinis, parum tamen, nec ordine adspectuum, (§. 666.) sed modo in plenilunio, modo circa quadraturas, modo circa novilunium, maxima adparet.

§. 686.

Luna nudo oculo visa semper quidem maculata est, magis tamen, quando per tubos consideratur. Tunc enim

1) quædam partes nigricant, quædam pallent, aliæ vero forti lumine gaudent.

2) Si lumen phaseos (§. 651.) terminatur in parte quadam nigricante, tunc terminus luminis est linea æquabilis;

3) In parte vero forti lumine gaudente terminus lucis semper est inæqualis, & serratus, immo

4) nonnunquam quædam partes lucidæ adparent circa extremitatem phaseos, quæ tamen a reliqua parte lucida totæ sunt separatæ, & in parte lunæ non lucida hærent.

5) Observantur quoque, crescente luna, in ipsis terminis phaseos lucidæ circuli plurimi nigri; horum circulorum diameter a parte orientali versus occidentalem

talem tanto magis successive decrefcit, & manente latitudine, nigredo fimul pallidior fit, quo magis circuli in partem lunæ luminofam, ob phaſin crefcentem, intrant, circa plenilunium & paullo ante, evaneſcit omnis horum circulorum nigredo, i. e. admodum lucidi fiunt circuli, dein vero, decreſcente lumine lunæ, a parte orientali verſus occidentalem de novo crefcit nigredo, & circuli ſucceſſive magis nigricantes evadunt, vſque dum, ſi circa iſtos terminus phaſeos lunæ hæret, integri rurfus circuli perfecte nigri videantur.

6) Nullæ novæ maculæ hodie in luna obſervantur, quæ non priori quoque ſeculo viſæ fuiſſent, nec

7) earum, quæ videntur, termini mutantur, nec ipſæ ab oriente verſus occidentem moventur, ſed quælibet quam proxime manet in eodem loco: Quædam tamen

8) nonnunquam pallidiores adparent, quam alias per eundem tubum, ſub eadem altitudine, viſæ ſunt, obſervante HEVELIO.

9) In marginibus quoque, ſpeciatim orientali, videntur quædam maculæ, quæ poſt 14. dies abeunt verſus ejus extremitatem, & aliæ contra in margine occidentali, antea non viſæ, intrant in diſcum, &

& visibiles fiunt, quæ post 14. dies rursus versus extremitatem abeunt, & ibi invisibiles fiunt, priores vero in margine orientali redeunt.

10) Similis abitus reditusque quarundam macularum lunæ, etiam in extremitate septentrionali & australi observatur. Optime hæcce descripta atque delineata in HEVELII Selenographia videri possunt.

§. 687.

Lunæ phasæ cum ordinate crescant, atque decrescant, pro diversa a sole distantia, & pars lucida versus solem semper sit directæ, (§. 685.) luna

1) non potest non lumen habere a sole, & hinc, cum radios solares reflectat,

2) esse corpus opacum,

3) sphericum, minimum in ea parte, quam nobis obvertit; Nullum enim corpus illuminatum phasæ exhibere potest, nisi sit sphericum.

4) Est porro corpus heterogeneum, uti ex inæqualitate luminis reflexi patet, (§. 686. nro 1.) atque

5) asperum seu montosum, (§. 686. nro 3. 4.) non possunt enim in sphaera termini partis illuminatæ esse inæquales, nisi ipsa pars illuminata sit inæqualis; nec

N n

potest,

Tabula XV. Fig. 78. potest, si A est luna, $f d c$ radius solis rectilineus lunam in d tangens, punctum c citius illuminari, quam spatium $d c$, nisi c sit ultra reliquam superficiem sphaericam elevatum, id quod etiam in nostra terra observatur. Cacumina enim montium, atque turrium extremitates superiores, citius semper a sole oriente, vel diutius a sole occidente, illuminantur, quam vallis inferior. Cum igitur corpora illuminata opaca umbram in partem a sole averfam projicere debeant, isti circuli nigri, in quibus nigredo magnitudinem & locum mutat, (§. 686. nro 5.) quia habent omnes proprietates umbræ, pro umbris montium vallem includentium erunt habendi. Posito enim, radium solis $b c e$ montes c & e stringere, erit tota vallis $c m e$ nigra. Si sol altius adscendat, ita, ut ejus radius sit $f c m$, imminuta erit longitudo umbræ, terminatur enim in m , & decrevit ab e versus m , i. e. ab oriente versus occidentem. Si radii solis sint $g c$ & $b e$, plane nulla umbra adesse potest; quando vero radius solis est $k e m$, denuo crescit umbra ab e versus m , i. e. ab oriente versus occidentem, usque dum, si radius solis sit $l e c$, tota vallis rursus omni careat lumine, hinc nigra adpareat. (§. 450.)

6) Cum,

6) Cum, experientia teste, termini luminis sphaera illuminata ibi sint æquabiles, vbi superficies est æquabilis, sequitur, vt superficies partium majorum nigrificantium in luna sit æquabilis, i. e. non aspera, neque montosa. (§. 686. n. 2.)

7) Habent igitur proprietates nostræ aquæ, superficiem nempe æqualem, & absorbent radios, ergo merito pro aquis habentur. Nec obstat, quod longo tempore nullæ mutationes macularum sint observatæ, vti in aliis planetis, (§. 673. n. 4. §. 668. nro 4.) cessat enim causa mutationis, motus nempe rapidior, circa proprium centrum. (§. 705. n. 7.)

8) Luna, cum illuminetur a sole, (n. 1.) & falcata sit, si fere sit in conjunctione, (§. 685. nro 2.) stabit tunc intra solem & terram, vti Mercurius (§. 654. nro 4. §. 656.) & Venus, (§. 660.) si sunt falcati; ergo tunc

9) minus a terra distat, quam sol, & cum in oppositione non maior adpareat, non magis distabit a terra, quam in conjunctione; Ergo

10) movetur circa terram tantum, non vero circa solem; Ergo

11) est satelles, (§. 630. 702. nro 4.) & eandem semper faciem terræ obvertit. (§. 686. nro 7.)

12) Ex hoc ejus motu circa terram, (nro 10.) & ejus illuminatione a sole, itemque ex eo, quod terra, tanquam corpus opacum, (§. 679. nro 7.) æque ac luna radios solis reflectat, & lunam, æque ac luna terram, illuminet, omnia, tam luminis primarii, quam secundarii, (§. 685. nro 9.) phænomena explicari possunt. Posito enim sole in *s* terra in *t*, & luna in *a*, erit novilunium, i. e. luna erit in conjunctione cum sole, in *b* erit falcata, in *c* dimidiata, in *d* gibbosa, in *e* plena, in *f* rursus gibbosa, in *g* denuo dimidiata, in *h* denique rursus falcata, & semper partem illuminatam soli obvertet.

Tabula
XV.
Fig. 79.

13) Sic patet quoque ex dictis, §O 467. lunam circa *b* & *b* constitutam in tali esse loco, ad quem maxima pars radiorum a superficie terræ illuminata reflectitur; Hinc, cum lunæ lumen, quo terram illuminat tempore plenilunii, sit satis magnum, (experientia teste) & terræ superficies sit circiter quaterdecies major superficie lunæ, (§. 688.) erit probabiliter luminis a terra ad lunam reflexi quantitas quaterdecies major eo lumine, quod nos a luna accipimus; hinc etiam rursus e terra videri posse haud mirandum.

14) Cum luna tempore plenilunii sit in oppositione cum sole, (§. 685. nro 5.)
orie-

oriatur sole occidente, & occidet sole oriente; Ergo tunc tota nocte illuminat terram; hinc probabile, lunam primario luminis, hinc animatorum causa, esse creatam, corpora enim non animata luminis vsum non habent.

§. 688.

In distantia lunæ a terra, ejusque magnitudine, tum veteres, tum recentiores conveniunt; Ponunt enim ejus distantiam minimam 54, mediam 59, maximam 66. semidiametris terrestribus æqualem. Rationem diametri terræ ad diametrum lunæ exhibent circiter vt $3\frac{7}{10}$ ad 1, & superficiei rationem vt 14. ad 1, corporum vero vt 55. ad 1.

§. 689.

Motus lunæ ab occasu versus ortum, qui revolutionis dicitur, fit in ellipti quadam, (§. 685. nro 11.) in cujus altero foco hæret terra, versus alterum vero luna constanter & exacte eandem dirigit faciem, vnde alternans quarundam macularum reditus in parte orientali & occidentali explicari potest. (§. 686. nro 9.) Quodsi enim τ est terra, $G H K D A$ ellipsis, in qua luna movetur, f focus iste ellipseos, versus quem luna eandem semper faciem dirigit, b pars lunæ orientalis, c pars lunæ occidentalis, $b e c$

*Tabula
XV.*

Fig. 80.

hemisphaerium istud, quod semper versus locum *f* directum est; Tunc, posita luna in *G*, terminus ejusdem orientalis ex terra visus est punctum *b*, & occidentalis *c*; Moveatur luna a *G* versus *H*, & terminus orientalis *b* ex terra haud ulterius videri poterit, contra vero puncta quaedam, post terminum occidentalem *c* posita, antea invisibilia, jam lunæ ex terra spectatae dabunt terminum occidentalem. Quando ad *K* pervenit luna, eosdem terræ rursus exhibet terminos, quos in *G* constituta exhibebat. Dum vero ulterius versus *D* & *A* movetur, pars occidentalis *c* successive in istud deferitur hemisphaerium, quod ex terra videri nequit, & sic oculis spectatoris sese subducit. Contra vero pars orientalis *b* non solum successive redit in hemisphaerium ex terra videndum, sed & aliae superficiei orientalis partes, post *b* sitae, & toto isto tempore, quo luna movetur a *G* per *H*, ad *K*, invisibiles, videndas sese exhibent.

§. 690.

Hanc orbitam (§. 689.) motu revolutionis luna secundum de la HIRE tempore 27. dierum, 7. horarum, & 43. minutorum absolvit: Ab una vero conjunctione cum sole ad alteram, i. e. ab uno novi-

novilunio vsque ad alterum sunt 29. dies,
& 7. circiter horæ.

§. 691.

Si spectator ponatur in sole, is non solum videbit, lunam ferri circa terram, eodem modo, vti nos videmus satellites Jovis moveri circa Jovem, (§. 670. n. 9.) sed & lunæ tribuet motum vertiginis, i.e. motum rotationis circa proprium centrum, eodem tempore, quo motus revolutionis, (§. 690.) absolvendum. Eodem enim temporis intervallo, quo circa terram movetur, omnes suæ superficiei partes luna successive soli obvertit.

§. 692.

Hic tamen vertiginis lunæ motus (§. 691.) non fit secundum eandem directionem, secundum quam fit motus revolutionis, tametsi sibi ipsi semper sit parallelus, vti ex maculis lunæ, quæ alternatim in margine lunæ boreali & australi videntur, & non videntur, (§. 686. nro 10.) concludere debemus. Sit enim Γ terra, EFGH orbita revolutionis lunæ, KFLH circulus quidam, cui motus vertiginis lunæ fit parallelus; sit porro luna in E, o r linea ista, secundum cuius directionem, parallelam cum circulo KFLH, fit motus vertiginis, b a axis, circa quem fit motus vertiginis, speciatim b

Tabula
XV.
Fig. 81.

polus borealis, *a* australis. Ex terra ducatur linea ad centrum lunæ, & ad hanc alia perpendicularis *c d*, hæc determinabit hemisphærium lunæ, quod e terra videri potest; sic patebit, luna in *e* hærente, videri e terra non solum polum borealem *b*, sed & quasdam maculas post polum borealem inter *c* & *b* sitas; Contra vero polum australem, & quasdam maculas ante eum inter *a* & *d* sitas, non videri. Perveniat luna ad punctum *F* suæ orbitæ, ibi coincidit linea ex terra *r* ducta cum linea *o r*, hinc & linea *c d*, quæ determinat hemisphærium ex terra videndum, cum axi *b a*. Ergo uterque polus lunæ ex terra videtur, hinc jam istæ lunæ maculæ, quæ antea, cum luna esset in puncto *e* suæ orbitæ, in spatio boreali *b c* videbantur, abiere; Contra vero aliæ, in spatio australi *a d* sitæ, antea invisibiles, jam videntur. Eadem facies lunæ ex terra videtur, si luna in puncto *H* suæ orbitæ hæret; Quando vero movetur circa punctum *G* suæ orbitæ, non solum totus polus borealis *b*, sed & pars superficiei *b c*, ante polum posita, & in *e* atque *F* ex terra visibilis jam oculis spectatoris sese subduxit; Contra vero alia *a d*, post polum australem sita, antea invisibilis, vna cum polo australi videtur.

§. 693.

Cum luna sit corpus opacum a sole illuminatum, (§. 687. nro 1. 2.)

1) Habebit umbram in plaga soli e diametro opposita.

2) Hæc umbra interdum longior est distantia lunæ a terra, vti ex semidiametro solis $= 48\frac{1}{2}$, (§. 641.) semidiametro lunæ $= \frac{5}{37}$, (§. 688.) & distantia solis a terra $= 20416$. semidiametris terrestribus, (§. 701. nro 6.) sequenti illatione reperiri potest: vt $48\frac{1}{2}$ ad $\frac{5}{37}$, sic 20416. ad longitudinem umbræ $56\frac{1}{3}$ semidiametrorum terrestrium. Cum igitur distantia lunæ a terra minima sit tantum 54. semidiametris terrestribus æqualis, (§. 688.) interdum

3) hæc umbra tanget terram, quando luna stat in tali loco, per quem ex terra ad solem linea potest duci recta; id quod nonnunquam fit tempore novilunii.

4) Nunquam tamen hæc umbra totam teget terram; luna enim minor est terra atque sole; hinc & ejus umbra erit quoad latitudinem semper minor diametro terræ, idque tanto magis, quo magis umbra a luna secedit. Hinc, cum vix extremitas umbræ terram contingat, exiguum superficiem terrestri partem teget.

N n 5

5) Cum

Tabula
XVI.
Fig. 82.

5) Cum luna moveatur ab occasu versus ortum, umbra quoque ejusdem in parte quadam occidentali prius contingit terram, & dein successive versus orientem defertur, ita, ut, si $m d e f$ sint loca, in quibus luna hæret, quousque hæret in m , ejus umbra terram non tangat; in d vero constituta umbram projiciat in partem terræ occidentalem a ; ad e quando pervenit, umbra in medio terræ c hæreat, & tandem, posita luna in f , umbra terram in extremitate stringat orientali b .

6) Eadem luna habebit quoque penumbram in plaga a sole averfa, i. e. tale spatium, ad quod non nisi pars tantum solis radios suos dimittere valet; Tale est spatium $n m r$, atque $r m o$, quod tanquam conus truncatus sese sistit, & determinatur a radiis, qui ab extremitatibus solis versus oppositas lunæ extremitates tendunt.

7) Sic quoque ex ipsa figura patet, penumbram lunæ $n m r$ citius tangere terram, quam veram umbram, itemque penumbram $r m o$ adhuc hære in superficie terræ, quando vera umbra $m r$ terram jam dum reliquit.

§. 694.

Isti homines, qui stant in vera vmbra lunæ, solem plane non videre possunt, & eclipsin solarem totalem videre dicuntur.

§. 695.

Isti homines, qui stant in penumbra lunæ, partem tantum solis vident, (§. 693. n. 6.) eamque tanto minorem, quo propiores sunt vmbrae veræ, & eclipsin solarem partialem videre dicuntur.

§. 696.

Phænomena igitur eclipsium solarium sunt sequentia:

- 1) Nulla potest fieri, nisi die novilunii. (§. 687. nro 12.)
- 2) Nulla potest videri, nisi interdiu.
- 3) Nulla potest esse vniversalis, i. e. talis, vt in toto terræ hæmisphærio videatur. (§. 693. nro 4.)
- 4) Non omnes homines, qui eclipsin vident, eandem eodem temporis momento vident; sed occidentaliores citius initium atque finem ejusdem percipiunt, quam orientaliores. (§. 693. nro 5.)
- 5) Eadem eclipsis non ab omnibus terræ incolis, qui eandem vident, æquali modo

modo videtur : Quidam enim vel partialem tantum magis vel minus magnam observant, (§. 695.) non enim omnes superficiei terrestris partes, quas penumbra magna tegit, minor umbra vera obscurare potest; quidam vero tam partialem, quam totalem vident eclipsin.

6) Omnis tamen eclipsis solaris prius erit partialis, antequam fit totalis, & post totalem obscurationem partialis rursus evadit, antequam finitur. Penumbra enim, cum ubivis cingat umbram, (§. 693. nro 6) quemvis terræ locum citius attingit, & tardius deferit, quam umbra.

7) Cum luna tempore eclipseos, quippe tempore novilunii, haud videatur, (§. 685. nro 1.) partem enim non illuminatam nigricantem terræ obvertit, (§. 687. nro 12.) & tamen solem tegendo eclipsin producat, (§. 694. 695.) pars solis tecta nigricans, & circulari linea terminata, adparebit.

8) Cum luna moveatur ab occidente versus orientem, partem solis occidentalem prius teget, quam orientalem, i. e. initium eclipseos solaris semper fieri debet in parte solis occidentali.

9) Cum, experientia teste, luna modo paullo major, modo æqualis, modo paullo minor adpareat solis disco; luna quoque interdum non solum solis discum, sed

sed paullo majus spatium teget, hinc dabit eclipsin totalem cum mora aliquali; interdum vero vix ipsum solis discum adparenter tegere valebit, hinc eclipsin totalem sine mora; interdum vero ne integrum quidem solis discum, sed paullo minus tantum spatium, tegere poterit, hinc dabit eclipsin centralem quidem, non vero totalem, sed annularem.

§. 697.

In omni eclipsi totali annulus lucidus circa lunam adparet, cujus margo interior lunæ proximus densior & clarior, exterior vero debilior & rarior videtur, nec in omnibus suis punctis ejusdem est vivacitatis, tametsi ista puncta, inæqualiter lucida, æqualiter a luna distant. In eclipsi totali anno 1715. die 3. Maji, ab HALLEIO, atque Equite LOVVILLE, præter dictum annulum lucidum, sequentia Londini annotata sunt phænomena:

1) Ea pars solis, quæ lunæ marginem orientalem proxime contingebat, debiliore gaudebat lumine, quam reliquæ solis partes magis a luna remotæ.

2) Cum jam partes viginti tres vigesima quartæ diametri solis a luna tectæ essent, & discus solis cornu tenue representaret, ista pars hujus cornu, quæ polum lunæ

lunæ meridionalem tangebatur, sese a reliquo solis disco separabat.

3) Durante eclipsi totali, in disci lunæ parte orientali aliquot splendores momentanei, tennes quidem, ast longi, visi sunt, qui eodem momento durationis longiores evadebant, non vero in linea recta, sed diversimode flexa, ita, ut nostro fulmini (§. 559.) commode comparari potuerint.

4) Totus margo lunæ occidentalis, quamdiu in disco solis videbatur, circulo rubro vivido cinctus erat, five hic margo in centrum, five in limbum tubi poneretur. (*Mem. de l' Acad. Roy. des Sciences an. 1715. p. 119. ad 130.*)

5) Nec hoc silentio prætereundum, CASSINUM interdum observasse, Saturnum atque Jovem, quando a luna tegebantur, in margine lunæ oblongam figuram acquisivisse, tam in parte illuminata, quam non illuminata lunæ; tametsi in similibus eclipsibus sæpius nullam mutationem senserit. (*Mem. de l' Academie Roy. des Sciences an. 1706. p. 327.*)

§. 698.

Annulus lucidus circa lunam vel solis atmosphæram dari circa lunam demonstrat. (§. 584.) Confirmatur tamen hæc

hæc atmosphæra per phænomena dicta, (§. 697. nro 2. 4. 5.) sine enim radiorum circa lunam refractione fieri nequeunt; Ergo, ut corpus quoddam refringens, i. e. pellucidum, & reliquo fluido cœlesti densius, vel specificè gravius, circa lunam hæreat, necesse est. Esse vero hocce refringens corpus simul fluidum, ex omnibus phænomenis §o 697. adductis patet. Omnes enim partim diversam istius corporis refringentis densitatem in diversis locis, eodem tamen tempore, (nro 1. 2. 4.) partim diversam ejusdem conditionem diverso tempore (nro 5.) loquuntur, quorum vltimum solido corpori tribui commode haud potest, partim vero manifeste fluiditatem involvunt, (nro 3.) si splendores istos fulmina fuisse credimus. Sic quoque diversus splendor ejusdem maculæ diverso tempore visæ, (§. 686. nro 8.) mutationem, hinc fluiditatem, corporis lunam ambientis, ostendit.

§. 699.

Cum terra major sit luna, (§. 688.) erit ejus umbra (§. 679. nro 7.) longior umbra lunæ; Ergo longior distantia lunæ a terra; (§. 693. nro 2.) hinc, quando luna tempore plenilunii in tali suæ orbitæ stat puncto, ex quo per terram
ad

ad solem linea potest duci recta, erit in umbra terræ; adeoque, cum lumen habeat a sole, (§. 687. nro 1. 2.) non amplius erit illuminata, sed nigricabit. Hanc lunæ obscurationem eclipsin lunæ dicunt.

§. 700.

Phænomena ergo eclipsesos lunæ sequentia erunt:

*Tabula
XVI.
Fig. 82.*

1) Cum umbra terræ ubivis sit cincta penumbra, vti lunæ umbra, (§. 693. nro 6.) luna non potest intrare umbram terræ bxa , nisi prius permeet in g penumbram vbx ; Nec potest prodire ex umbra vera, nisi rursus transeat per penumbram xay in l : Hinc ante initium eclipsesos & post finem ejusdem pallet.

2) Cum luna moveatur ab occidente versus orientem, (§. 689.) pars ejusdem orientalis citius intrabit umbram, quam occidentalis; contra vero hæc tardius deferet umbram, quam orientalis. Hinc omne initium eclipsesos lunaris in lunæ parte orientali, finis in occidentali fieri debet.

3) Cum terminus umbræ terræ sit circularis, vti peripheria terræ, etiam pars lunæ, hærens in umbra, circulari linea terminata erit.

4) Cum

4) Cum pars lunæ in vmbra terræ hærens revera a sole non illuminetur, sine lumine tamen nihil videri queat, sequitur, vt omnes spectatores, eodem tempore, in eadem lunæ parte, & sub eadem magnitudine, eclipsin videant.

5) Sit *lm* orbita lunæ, *ab* via, in qua *Tabula* movetur vmbra terræ, non enim coin- *XVI.* cidunt hæ viæ, (§. 702. n. 4. §. 679. n. 7.) *Fig. 83.* & transibit luna vel tantum per marginem vmbre inferiorem, vt in *c*, vnde lunæ pars superior obscuratur, vel per medium vmbre, vt in *d, e & f*, & erit tota luna per 2 fere horas invisibilis, (major enim longe, vi calculi astronomici, est diameter vmbre terræ, quam diameter lunæ;) vel per marginem vmbre superiorem, vti in *g*, vnde pars lunæ inferior eclipsin patitur.

6) Cum terra gaudeat atmosphæra, (§. 473.) radii solis in eadem refringentur, & inflectentur ita, vt vmbra terræ intrent. (§. 587.)

7) Diversi tamen radii in diversis terræ locis refringuntur, prout vapores in istis locis, vbi refractione fit, variant; Hinc in quibusdam locis, v. g. in *a* radii rubicundi, in aliis, v. g. in *b* lutei, in aliis alii franguntur, & vmbra terræ intrabunt.

*Tabula
XVI.*

Fig. 84.

8) Luna ergo in *c* constituta, tametsi hæreat in vmbra, nihilominus videri potest,

O o

est,

est, non luminosa quidem, sed colorata, speciatim in *c* lutea, in *d* vero rubra, in spatio vero intermedio nigricat; Ergo

9) durante eclipsi totali, si colorata evadit luna, rarissime, si unquam, eosdem servabit colores.

§. 701.

Terra igitur coincidit cum reliquis planetis

1) ratione figuræ; sunt enim omnes corpora sphaerica vel sphaeroidica, hoc est, ad sphaeram proxime accedentia. (§. 683. 681. 654. n. 3. §. 660. 668. n. 6. §. 673. n. 6. §. 676. nro 14. §. 687. nro 3.)

2) Ratione compositionis; sunt enim corpora heterogenea ex solidis & fluidis composita. (§. 660. nro 4. §. 668. nro 3. 4. §. 673. nro 4. §. 676. nro 10. §. 687. nro 7. §. 679. nro 8.)

3) Ratione luminis & opacitatis; omnes enim sunt corpora opaca, & illuminantur a sole. (§. 654. nro 1. 2. §. 660. 668. nro 1. 2. §. 673. nro 1. 2. §. 676. n. 8. §. 679. nro 7. §. 687. nro 1.)

4) Ratione superficiei; sunt enim corpora alpera montosa. (§. 660. nro 2. §. 687. nro 5. §. 679. nro 8.)

5) Ratione magnitudinis; major enim est

est terra, quam Mercurius, Venus & Mars, (§. 658. 661. 669.) minor vero, quam Jupiter & Saturnus. (§. 674. 677.)

6) Ratione loci; magis enim distat terra a sole, quam Mercurius atque Venus, (§. 658. 661.) minus vero, quam Mars, Jupiter atque Saturnus, (§. 668. nro. 7. 9. §. 673. n. 7. §. 676. n. 11.) & ejus distantia a sole ponitur a WHISTONO 20416. semidiametris terrestribus æqualis.

7) Gaudet satellite, luna nempe, (§. 687. nro 11.) vti Jupiter atque Saturnus. (§. 670. nro 8. §. 675. nro 12.) Cum igitur in primariis proprietatibus coincidat terra cum planetis, quid obstat, quo minus eandem pro planeta habeamus primario; (§. 627. 629.) i. e. quo minus eidem tribuamus motum revolutionis circa solem, atque vertiginis circa proprium centrum.

§. 702.

Posito igitur,

1) solem esse in vel circa centrum nostri systematis S: Tabula XVI.

2) Mercurium moveri in orbita proxima circa solem, ab occasu versus ortum, tempore 88 dierum: (§. 658.) Fig. 85.

3) Venerem moveri in secunda orbita circa solem, ab occasu versus ortum, (§. 660.)

nro 1.) tempore 224. dierum, (§. 661.) itemque circa proprium centrum, secundum eandem fere directionem, tempore 23. horarum; (§. 660. nro. 3.)

4) Terram moveri motu revolutionis in tertia orbita, quæ ecliptica dicitur, cum qua omnium reliquorum planetarum orbitæ fere coincidunt, & angulum paucorum tantum graduum includunt, circa solem, ab occasu versus ortum, tempore 365. dierum, 5. horarum, 48. min. prim. 49. minut. secund. i. e. unius anni, & insuper tempore 24. horarum motu vertiginis, i. e. circa proprium centrum, non tamen secundum eandem directionem, secundum quam fit motus revolutionis, sed hujus directionem, quæ æquatori parallela dicitur, cum istius directione angulum includere 23. graduum, 28. minut. prim. 24. min. secund. (*Histoire de l' Acad. Roy. des Sciences an. 1716. p. 59.*)

5) Lunam moveri circa terram motu revolutionis, ab occasu versus ortum, tempore 27. dierum, 7. horarum, (§. 690.) & una cum terra circa solem tempore unius anni, itemque motu vertiginis circa proprium centrum, eodem quidem tempore, non vero secundum eandem directionem, cum motu revolutionis: (§. 691. 692.)

6) Mar-

6) Martem moveri motu revolutionis in quarta orbita circa solem, ab occasu versus ortum, tempore 686. dierum, 23. horarum, & 3. minutorum, (§. 667. n. 7.) insuper vero motu vertiginis, itidem ab occasu versus ortum, tempore 24. horarum, 40. minutorum : (§. 668. nro 5.)

7) Jovem moveri in quinta orbita motu revolutionis circa solem, ab occasu versus ortum, tempore 11. annorum, 317. dierum, 14. horarum, & 59. minutorum, (§. 670. nro 21.) & insuper motu vertiginis circa proprium centrum intra 9. horas & 56. minuta : (§. 673. nro 5)

8) Circa Jovem moveri quatuor fatellites, ab occasu versus ortum, temporibus datis : (§. 672. nro 5.)

9) Saturnum moveri in sexta orbita circa solem motu revolutionis tempore 29. annorum, 174. dierum, 4. horarum, & 55. minutorum, (§. 675. nro 22.) & circa Saturnum, præter annulum, (§. 704. nro 6.) quinque satellites, temporibus datis : (§. 675. nro 18.)

10) In insigni a Saturno distantia (§. 767.) dari innumeras stellas, quæ eundem semper inter se situm servant, & in fidera dividuntur; speciatim vero stellas istas, ad quas orbita terræ, mente a sole ad stellas usque extensa, pertingit,

in 12. dividi sidera, iisque peculiaria nomina imponi; hanc divisionem in 12. partes, vna cum nominibus siderum, ab Astronomis ad eclipticam dicto modo continuatam transferri, & duodecimam eclipticæ partem signum coeleste adpellari; cujus nomina sunt aries ♈, taurus ♉, gemini ♊, cancer ♋, leo ♌, virgo ♍, libra ♎, scorpio ♏, sagittarius ♐, capricornus ♑, aquarius ♒, pisces ♓: Patet nostrum systema planetarium, (§. 632.) ex quo sequentia partim fluunt, partim resolvi possunt, phenomena.

§. 703.

Dum tota terra volvitur tam circa solem, quam circa proprium centrum, omnes ejus superficiei partes cum spectatore quieto eundem semper servabunt ordinem; Hinc spectator nec se, nec terram moveri credet, sed omnem motum, quem observat, istis ipsis corporibus tribuet, quæ respectu spectatoris locum mutant, æque ac ille, qui curru vel navi vehitur, si æquabilis est motus, arboribus & aliis objectis immobilibus motum tribuit, quem sibi tribuere debebat.

§. 704.

Ex motu igitur terræ revolutionis (§. 702. nro. 4.) sequitur

1) vt spectator soli tribuat motum revolutionis, ab occasu versus ortum, in ecliptica, anni tempore finiendum; posita enim terra in eo loco, vbi picta est, spectator credet, solem stare in ariete; *Tabula XVI.* moveatur terra versus punctum a , & tribuet spectator soli motum ab ariete versus taurum. *Fig. 85.* Moveatur porro terra ab a versus b , & tribuet spectator soli motum a tauro in geminos, (§. 703.) & sic porro. Redeunte vero terra ad primum locum, videbit quoque solem rursus in ariete.

2) Vt Mercurius sit stationarius, si videatur e terra a latere solis, & retrogradus, si moveatur inter terram atque solem. (§. 647.) Sit enim α) S sol, β) circulus proximus circa solem orbita Mercurii, *Tabula XVII.*

γ) ducatur novus circulus ex sole tanquam centro, cujus semidiameter sit ad semidiametrum orbitæ Mercurii vt distantia terræ (§. 701. nro 6.) ad distantiam Mercurii a sole, (§. 658.) i. e. vt 20416. ad 8065, sive vt $2\frac{1}{2}$. ad 1, qui representet orbitam terræ. δ) Ex eodem sole, tanquam ex centro, ducatur in paullo remotiori distantia arcus ab , qui ex-

tremitatem cœli repræsentet. ε) Cum Mercurius suum circulum absolvat tempore 88. dierum, (§. 658.) terra vero intra 365. dies, (§. 702. nro 4.) & 88. sit circiter pars quarta numeri 365, terra quoque non nisi quartam suæ orbitæ partem, i. e. arcum $c d$ percurreret eo tempore, quo Mercurius integrum suum circulum absolvit. ζ) Posito igitur motu terræ, & Mercurii, æquabili, & divisus tum arcu $d c$, tum orbita Mercurii in 12. partes æquales, eodem tempore terra duodecimam partem arcus $c d$ percurreret, quo Mercurius duodecimam suæ orbitæ partem absolvit. η) Posito igitur Mercurio in puncto 1. suæ orbitæ, & terra in puncto 1. arcus $c d$, spectator e terra videbit Mercurium in puncto 1. arcus $a b$: sic terra in 2. constituta videt Mercurium, hærentem in puncto 2. suæ orbitæ, in puncto 2. arcus $a b$: sic quoque Mercurius, hærens in puncto 3. suæ orbitæ, videtur e terra, in puncto 3. arcus $c d$ posita, in puncto 3. arcus $a b$. Hucusque igitur Mercurii motus talis videtur, qualis est, nempe directus ab ortu versus occasum; inter 3. vel 4. vero terra constituta, Mercurius, dum movetur a 3. versus 4, paululum stare videbitur: Dum terra atque Mercurius moventur a 4. versus 7, Mercurius retrocedere videtur in arcu $a b$,
 move-

movetur enim ab occidente versus orientem, usque dum circa 7. rursus stationarius adpareat; posthæc vero, dum movetur a 7. versus 12, Mercurii motus etiam in arcu $a b$ directus, i. e. tendens ab occidente versus orientem, adparet.

3) Vt eodem modo Venus modo stationaria, modo directa, modo retrograda videatur, (§. 659. nro 3.) si magnitudines, arcus $c a'$, atque semidiametrorum orbitalium, decenter mutantur. (§. 661. 701. nro 6. §. 702. nro 4.)

4) Vt Jupiter post quosvis 13. menses sit in oppositione cum sole, & eodem tempore retrogradus, paullo ante & paullo post vero stationarius: (§. 670. n. 20.) Posito enim α) sole in S, β) circulum circa solem esse orbitam terræ, γ) semidiametrum hujus circuli esse ad semidiametrum arcus $a b$ vt 20416 ad 106868, i. e. vt 1. ad $5\frac{1}{5}$, hinc $a b$ esse partem orbitæ Jovis: Resecetur δ) ab isto arcu pars 1. 12, quæ sit duodecima pars orbitæ Jovis, & absolvet terra, eodem tempore, totam suam orbitam, quo Jupiter suæ orbitæ partem duodecimam, i. e. arcum 1. 12, percurrit. (§. 670. nro 21. §. 702. nro 4.) ϵ) Dividatur tam orbita terræ, quam pars 1. 12, arcus $a b$, in 12. partes æquales, & Jupiter, eodem tempore,

*Tabula
XVII.*

Fig. 87.

pore, nempe intra mensem, absolvet partem duodecimam arcus 1. 12, quo terra partem duodecimam suæ orbitæ. 2) Positis igitur terra in puncto 1. suæ orbitæ, & Jove in puncto 1. arcus *ab* circa *b*, videbit spectator Jovem in puncto 1. arcus circa stellas ducti *dc*; moveatur uterque planeta ab 1. versus 2, ab ortu versus occasum, & talis quoque erit ejus directio in arcu *dc*, i. e. Jupiter est directus. (§. 643.) 3) A 2. dum terra movetur versus *f*, & Jupiter a 2. versus *k*, toto fere isto tempore Jupiter stare videtur: 4) Jupiter & terra si perveniant ad punctum 3. orbitarum, erit Jupiter non solum in oppositione cum sole, sed & retrogradus; Punctum enim 3. in arcu *dc* magis versus *d* sive occidentem situm est, quam punctum 2, in quo videbatur mense præcedenti. (§. 644.) 5) Eodem modo Jupiter adhuc est in oppositione cum sole & retrogradus, dum ipse, æque ac terra, movetur in sua orbita a 3 versus 4, atque a 4 versus 5. 6) Circa punctum 5. si stent Jupiter atque terra, Jupiter est stationarius; ergo paullo ante, & paullo post, oppositionem cum sole, stationarius est Jupiter, (§. 670. n. 20.) toto vero reliquo tempore, dum movetur terra a puncto 5 usque ad punctum 3, directus est Jupiter. Ergo, cum terra

stante

stante in puncto 2, Jupiter prima vice esset stationarius, (nro 4. 9.) & usque dum terra redit ad idem punctum 2, annus abeat, (§. 702. n. 4.) spatium vero a puncto 2 ad 3 intra mensem demum percurrat, (n. 4. ε) post quosvis 13. menses Jupiter fit denuo stationarius, atque retrogradus, solique opponitur. (§. 670. nro 20.)

5) Eodem plane modo, mutatis rationibus, tam temporum periodicorum, (§. 667. n. 7. §. 675. n. 22. §. 702. nro 4.) quam semidiametrorum orbitalium, (§. 669. 677. 701. n. 6.) omnes conditiones stationis, retrogradationis & directionis Martis, (§. 667. n. 6.) atque Saturni, (§. 675. n. 19.) ex systemate deduci possunt.

6) Ex eodem motu revolutionis terræ phænomena quoque annuli Saturni (§. 675.) sequuntur: Sit enim α) S sol, β) circulus proximus circa solem orbita terræ in 12. signa (§. 702. n. 10.) divisa. γ) Ex sole per principium signi virginis ducatur linea, quæ sit ad semidiametrum orbitæ terræ vt 195841. (§. 677.) ad 20416. (§. 701. n. 6.) sive vt $9\frac{3}{5}$. ad 1, & erit arcus *ab*, dicta linea, tanquam semidiametro, ductus, pars orbitæ Saturni. δ) Ducatur ex sole per principium libræ linea quædam, & notetur punctum $\triangle$, in quo
hæc

*Tabula
XVII.
Fig. 88.*

hæc linea continuata arcum *a b* secaret.
 e) Dividatur arcus π  in 30 partes æ-
 quales, & ponatur Saturnus in gradum
 17 virginis, ita, vt planum annuli ejus-
 dem continuatum incidat in punctum 1,
 five in gradum 21 arietis, orbitæ terræ,
 & spectatori, in isto puncto hærenti, (§.
 675, n. 3.) nulla pars annuli, nisi margo
 ejusdem tenuis, quem vero non perci-
 pit, est opposita; Ergo Saturnus sine an-
 sis adparet. Cum in hoc situ, vti sem-
 per, ista superficies annuli, ad quam a
 sole linea potest duci recta, i. e. versus *b*
 directa, sit illuminata, terra vero, dum
 movetur in signis tauri, geminorum, can-
 cri, & ex parte leonis, oppositam non
 illuminatam versus *a* directam superficiem
 annuli videat, e terra toto isto tempore
 annulus non videtur, sed potius ejus vm-
 bra in superficie Saturni, cujus latitudi-
 nem auget ipsa superficies annuli opaci
 nigricans, quatenus partem disci Saturni
 tegit. Crescit igitur latitudo hujus zonæ
 nigræ ex annulo ejusque umbra compo-
 sitæ, quousque terra movetur ex ariete
 ad cancerum; quotidie enim e terra isto
 tempore superficies opaca annuli magis
 directe consideratur: (§. 427.) Contra
 vero, dum terra movetur e cancro in
 leonem, non solum superficies annuli
 opaca magis oblique consideratur, sed &
 quia Saturnus simul successive magis mo-
 vetur

vetur versus *b*, ita, vt annuli planum continuatum ipsum solem stringat, vera annuli umbra fit minus lata, hinc ex vtraque causa zonæ quoque nigræ latitudo decrescit. 2) Quando Saturnus in vigesimo virginis hæret gradu, tunc planum continuatum annuli ejusdem solem respectu terræ transcendit, hinc annuli superficies versus *a* directæ jam a sole illuminatur, quia vero radii solis annulum fere stringunt tantum, debile erit lumen; Ergo, cum terra eodem tempore in puncto 2 suæ orbitæ, vel gradu 22 leonis, hæreat, (§. 675. n. 3.) hinc elevata sit supra planum annuli illuminatum, videbit annulum apertum quidem, debili tamen luce præditum. 3) Quia terra celerius movetur, quam Saturnus, perveniet ad tertium gradum libræ, sive punctum 3 suæ orbitæ, quando Saturnus hæret in gradu 22 virginis; Hinc stat in ipso plano continuato annuli, ergo denuo non videt annulum: Umbram tamen ejusdem in hemisphærium Saturni versus *b* directum, projectam percipit, cui optice jungitur superficies opaca annuli versus punctum *b* directæ. Ergo latitudo zonæ nigræ crescit, quousque terra movetur a signo libræ in signum scorpionis; contra vero decrescit, dum movetur a signo scorpionis ad gradum 20 capricorni, ex datis rationibus. (nro 6. s.) 4) Ad punctum 4 suæ orbitæ,

orbitæ, siue 20 gradum capricorni, terra quando pervenit, quia Saturnus interim in 26 virginis gradum translatus est, planum Saturni continuatum per terram transit, & e terra superficies annuli illuminata, versus α directæ, videri potest; quia tamen oblique admodum conspici-
tur, latitudo quoque annuli vix sensibilis esse potest, tametsi fortiori gaudeat lumine, quam cum Saturnus esset in 21 suæ orbitæ gradu; magis enim oblique radii in hoc gradu incidebant, quam in isto.)
Phænomena §. 675. n. 4. adducta probabile quoque reddunt, moveri annulum circa Saturnum.

§. 705.

Ex motu terræ vertiginis circa proprium centrum, cum æquatore parallelo, (§. 702. n. 4.) ab occasu versus ortum, sequuntur

1) contrarius omnium stellarum motus adparens cum æquatore quidem parallelus, ast ab ortu versus occasum, intra 24 horas absolvendus, vi cuius oriri & occidere stellæ dicuntur: (§. 679. n. 1. 3. 5.) siue enim horizon moveatur versus stellas, siue stellæ versus horizontem, idem erit effectus, nempe occasus stellarum; &, siue stellæ recedant ab horizonte, siue horizon recedat a stellis, ex utroque

que sequitur ortus stellarum ; itemque, cum in omnibus terræ punctis, excepto polo & æquatore, æquator cum horizonte angulum includat acutum, erit in omnibus terræ locis, exceptis dictis, adscensus & descensus stellarum obliquus. Immo, cum terræ motus sit æquabilis, æqualia quoque erunt tempora, quo horizon ortivus a stellis recedit, & quo horizon occiduus ad stellas accedit, i. e. tempus motus ab ortu ad meridiem est æquale tempori motus a meridie ad occasum. (§. 679. n. 4.)

2) Cum planetæ post 24 horas non amplius sint in iisdem suarum orbitarum punctis, etiam planetæ ad idem punctum, hoc motu adparente ab ortu versus occasum, redire nequeunt; Ergo non circulos, sed helices, describere videntur, tam in eodem planeta, diversis temporibus, quam in diversis planetis, eodem tempore, diversas, prout distantia planetarum a terra variat, & tamen æquali fere tempore absolvuntur, ab vnica enim rotatione terræ physica dependet motus planetarum omnium opticus.

3) Cum terra sit sphaera, (§. 680.) volvitur motu vertiginis circa lineam quandam, quam axin dicunt. Axeos vero extrema puncta in superficie terræ polos appellant.

4) Cum

4) Cum stellæ omnes simul sumtæ cœlum nobis fistant sphaericum, (vi exper.) & cœlum, propter motum terræ, adparenter moveatur ab ortu versus occasum; (nro 1.) etiam in cœlo concipiuntur axis, & duo extrema puncta, poli, quorum iste, qui in nostro visibili hæret hemisphaerio, polus borealis, vel etiam arcticus, audit, oppositus vero antarcticus vel australis.

5) Motus tam stellarum, (nro 1.) quam partium superficiei terrestris, tanto est tardior, quo propiores sunt polis; & contra tanto celerior, quo propiores sunt æquatori; (§. 681. n. 3.) Majorem enim circulum prope æquatorem, quam prope polos, eodem tempore describunt. (§. 47.)

6) Cum terra sit aliquoties millies aere specificè gravior, (§. 357. n. 1. §. 378.) ex gravitate vero specifica cognoscatur vis insita, (§. 149.) & ex vi sequatur celeritas major vel minor; (§. 64.) patet, si terræ superficies moveatur magna quadam celeritate, aerem tanta celeritate sequi non posse; Atqui terræ superficies circa æquatorem magna movetur celeritate, (n. 5.) ergo aer ibi terram exacte sequi nequit, ergo aer relative quiescit; (§. 95.) Corpora igitur ultra superficiem terræ circa æqua-

aquatorem prominentia, vt arbores, ædificia, animalia &c. impetum faciunt in aerem, tanquam corpus relative quiescens; ergo aer resistendo impellit hæc corpora; (§. 35. & 36.) ergo sub æquatore datur ventus (§. 487.) continuus ab oriente versus occidentem, continuo enim moventur partes terrestres versus aerem ab occidente versus orientem, & iste ventus dicitur regularis.

7) Cum aqua itidem sit aliquoties specificè levior terra, nec ista, i. e. mare, sub æquatore, huius motum sequi poterit, ergo & mare ibi relative movetur ab oriente versus occidentem; Et, cum propter litora, in occidente posita, motum suum continuare haud possit, reflectitur a litoribus partim versus septentrionem, partim versus meridiem, & sic semper impetu in litora fertur, vnde sæpius suos mutat terminos.

§. 706.

Ex motu terræ, tam revolutionis in ecliptica, quam vertiginis cum æquatore parallelo, simul sumtis, sequitur, vt terra vno semestri, boreale, altero australe, hemisphærium soli magis obvertat: Sit enim EFGH ecliptica, KFLH vero æquator, S sol, *a* axis, *b* polus borealis, *a* australis, *or* vero æquator terræ;

Pp

ra;

Tabula

XVIII.

Fig. 89.

ra; & erit $o b r$ hemisphaerium boreale, $o a r$ vero hemisphaerium australe: Stet terra

1) in H , & α) linea $S r$, ex sole ad centrum terrae ducta, i. e. linea ex sole ad terram perpendicularis, incidit in ipsum aequatorem terrae $o r$, β) hemisphaerium $e r d$ erit a sole illuminatum, & homines istud inhabitantes vident solem, & tempus numerant diurnum. Contra vero hemisphaerium $c o d$ inhabitantes non vident solem, sed noctem; γ) omnes tamen in hemisphaerio illuminato haerentes partes superficiei terrestris, ob motum terrae vertiginis, transferuntur in non illuminatum hemisphaerium, & sic noctem atque diem habent alternantes, exceptis δ) duobus polis b & a , isti enim per motum terrae vertiginis suum locum respectu solis non mutant, hinc utrumque polum sol per aliquot dies sine intermissione illuminat. ϵ) Quia vero terrae motus vertiginis fit secundum lineam $o r$, punctum k movetur in circulo ke, n vero in circulo nq : Atqui omnium horum circulorum alterum dimidium haeret in hemisphaerio non illuminato, alterum vero in illuminato; Ergo, cum motus terrae sit aequabilis, erit in tota terra, tunc, quando sol videtur in plano aequatoris,

toris, tempus diurnum æquale nocturno, exceptis punctis polaribus.

2) Descendat terra ex h in e , & solis radii α) non amplius ad æquatorem terræ erunt perpendiculares, sed ad alia puncta, v. g. e , inter polum terræ borealem atque æquatorem sita; Linea enim perpendicularis ex sole s ad centrum α , terræ circa e sita, ducta, inter b & r , in e incidit in superficiem terræ, & sol huic puncto terræ perpendiculariter inhæret.

β) Hemisphærium $c b e d$ erit a sole illuminatum, oppositum $c o g d$ tenebrosum.

γ) Partes superficiæ terrestris transferuntur quidem in circulis cum æquatore parallelis per motum terræ vertiginis ex hemisphærio tenebroso in lucidum, & ex lucido in tenebrosum, non tamen omnes, nec eæ, quæ transferuntur, æqualiter in dictis hemisphæriis commorantur: Quicquid enim tantum, vel etiam minus, a polo a distat, quantum punctum d , i. e. ultimum in hemisphærio lucido, istud non intrat in hemisphærium lucidum; hinc omnes istæ partes superficiæ terrestris, inter polum & circulum $g d$ sitæ, in continua, isto tempore, quo terra hæret in e , versantur nocte.

δ) Omnium circulorum in hemisphærio australi, v. g. $n. q$, cum æquatore parallelorum, magis quam $g d$ a polo distantium, pars ma-

jor hæret in hemisphærio tenebroso, quam lucido. Crescunt tamen partes in hemisphærio lucido hærentes, quando circulorum a polo crescit distantia; Ergo incolæ hemisphærii australis omnes, inter æquatorem & circulum $g d$ habitantes, longiores habent noctes, quam dies, & noctes tanto sunt longiores, quo propiores sunt incolæ circulo $g d$. ϵ) Ipsius æquatoris $o r$ alterum dimidium hæret in hemisphærio lucido, alterum in opaco; Ergo incolæ æquatoris etiam in hoc terræ situ diem habent æqualem nocti; ζ) Omnium circulorum æquatori parallelorum in hemisphærio boreali v. g. $k e$, usque ad $e f$, tanto major pars hæret in hemisphærio illuminato, & contra tanto minor in hemisphærio tenebroso, quo magis distant ab æquatore. Ergo incolarum hemisphærii borealis tanto longior erit dies, & brevior nox, (tunc temporis, quando sol quibusdam hemisphærii borealis punctis perpendiculariter inhæret,) quo magis absunt ab æquatore. η) Cum extremum punctum e circuli $e f$ hæreat in hemisphærio lucido, non solum totus iste circulus, sed & omnia reliqua superficiei terrestris puncta, minus quam e a polo boreali b distantia, non intrabunt per motum terræ vertiginis in hemisphærium tenebrosum; Ergo incolæ istius spatii, quod continetur intra circulum

culum cf , eo tempore, quo sol partes hemisphaerii borealis perpendiculariter illuminat, nullam vident noctem;

3) Ad punctum suæ orbitæ f , in ipsum nempe æquatorem, si pervenit terra motu suo revolutionis, eadem præcise sunt phaenomena, ac cum haberet in puncto h . (nro 1.)

4) Moveatur terra ad punctum suæ orbitæ g , & eadem erunt phaenomena, ac cum esset in puncto e , (nro 2.) inverse tamen; Nam, cum in puncto e sol quasdam hemisphaerii borealis partes perpendiculariter illuminaret, jam hemisphaerii australis partibus perpendiculariter imminet; Linea enim $s \pi$, ex sole ad centrum terræ π ducta, in hemisphaerium australe $o \pi r$ incidit, ergo etiam, in puncto g dum versatur terra, α) incolæ, si qui dantur, circa polum australem, nullam vident noctem; β) Incolæ hemisphaerii australis, inter æquatorem & circulum gd , dies habent longiores, quam noctes, eaque differentia tanto major erit, quo propiores sunt incolæ circulo gd ; γ) Incolæ æquatoris itidem dies habent æquales noctibus: δ) Incolæ hemisphaerii borealis inter æquatorem & circulum cf noctes habent longiores, quam dies, tanto magis, quo propiores sunt circulo cf . ϵ) Habitantes vero circa polum borealem b

intra circulum *b f* noctem vident continuam.

5) Generatim notandum, dum terra movetur ex *G* per *H* versus *E*, continuo in hemisphærio boreali crescere dies, decrescere vero noctes, & inversa ratione, dum terra movetur ab *E* per *F* versus *G*, decrescere dies, noctes vero fieri longiores.

6) Dum terra movetur ab *E* per *F* versus *G*, crescunt dies in hemisphærio australi, noctes vero breviores fiunt. Et dum terra movetur a *G* per *H* versus *E*, crescunt noctes, & dies quotidie fiunt breviores.

7) Quilibet terræ polus per integros sex menses sine intermissione illuminatur.

§. 707.

Per principia Geometrica demonstrari potest

1) terra stante in puncto *E*, esse arcum $cb = bf = ga = ad = no = er =$ angulo $eur =$ angulo gsf , quem semidiameter eclipticæ *gs* cum semidiametro æquatoris *sf* includit $= 23^{\circ}, 28', 24''$. (§. 702. nro 4)

2) Terra stante in puncto *G*, esse arcum

cum $cb = bf = ga = ad = er = on =$
 angulo $nuo =$ angulo gsf , quem semi-
 diameter eclipticæ gs cum semidiametro
 æquatoris sf includit $= 23^{\circ}, 28', 24''$.
 (§. 702. nro 4.)

§. 708.

Considerata terra, vti delineata est
 in puncto E , superficies ejus contenta in-
 tra circulum cf dicitur zona frigida bo-
 realis. Diameter ejus sunt $46^{\circ}, 56', 48''$.
 (§. 707. nro 1.)

§. 709.

Superficies terræ, contenta inter cir-
 culum cf & ke , dicitur zona temperata
 borealis. Latitudo ejus sunt $43^{\circ}, 3', 12''$,
 (§. 707. n. 1.) & nos in eadem habita-
 mus.

§. 710.

Superficies terræ, contenta inter cir-
 culum ke & æquatorem or , pars zonæ
 torridæ borealis audit: superficies vero
 terræ, contenta inter æquatorem or & cir-
 culum nq , pars zonæ torridæ australis ad-
 pellatur. Latitudo totius zonæ torridæ
 sunt $46^{\circ}, 56', 48''$; (§. 707. nro 1.) ipsi cir-
 culi ke & nq tropici dicuntur.

§. 711.

Superficies terræ, contenta inter circulum nq & gd , zona temperata australis nominatur; Latitudo ejus sunt 43° , $3'$, $12''$. (§. 707. nro 1.)

§. 712.

Superficies terræ, contenta intra circulum gd , zona frigida australis adpellatur; Diameter ejus sunt 46° , $56'$, $48''$. (§. 707. n. 1.)

§. 713.

Cum terra non infra punctum E suæ orbitæ descendat, nec supra punctum C adscendat, etiam sol istas partes superficiei terrestris quarum distantia ab æquatore major est, quam circulorum ke & $nq = 23^{\circ}$, $28'$, $24''$, perpendiculariter illuminare non potest, sed tanto magis oblique, quo major est arcus superficiei terrestris, contentus inter istud punctum, ad quod radii solis perpendiculariter incidunt, & aliud extra tropicos pro arbitrio assumtum.

§. 714.

Magis igitur oblique in zonas temperatas incidunt radii, quam in torridas, & magis oblique in frigidas, quam in
tem.

temperatas, (§. 713.) & maxime oblique
 incidunt in zonam temperatam & frigi-
 dam borealem, quando terra hæret in G ,
 & sol videtur in tropico nq , minime ve-
 ro oblique, quando terra hæret in E , &
 sol videtur in tropico ek .

§. 715.

Quo magis oblique incidunt radii
 solares in partem superficiei terrestris, eo
 minus calefaciunt eandem. Sit sol in S ,
 $dcab$ superficies terræ, spatium inter su- *Tabula*
 perficiem terræ & arcum keg aere reple- *XVIII.*
 tum, radii sa , sb perpendiculares, sc , *Fig. 90.*
 sd vero obliqui; & erit

1) spatium ab , in quod radii perpendi-
 culares incidunt, minus, quam dc , quod
 oblique feriunt; Ergo majus spatium ab
 eadem radiorum quantitate calefacien-
 dum in dc , quam in ab ; Ergo minor ca-
 lor in dc , quam in ab . Plures enim par-
 tes terrestris majorem quoque ignis quan-
 titatem postulant, ad eundem caloris gra-
 dum obtinendum, quam pauciores.

2) Minorem exercent vim radii obli-
 qui in spatium cd , quam perpendiculares
 in ab , (§. 61. 65.) ergo & ex hac causa
 minor calor.

3) Majorem radii sentiunt resistantiam,
 dum moventur per aerem in ec , quam

in *g b*. Longior enim est linea *ec*, quam *g b*, plures enim partes aeris hærent & resistunt in *ec*, quam in *g b*.

§. 716.

*Tabula
XVIII.
Fig. 89.*

Tempus, quo terra movetur a *G* versus *H*, vel sol a tropico australi ad æquatorem, incolis hemisphærii borealis hiems nominatur.

§. 717.

Tempus, quo terra movetur ab *H* versus *E*, vel sol ab æquatore versus tropicum borealem, incolis hemisphærii borealis ver adpellatur.

§. 718.

Tempus, quo terra movetur ab *E* versus *F*, vel sol a tropico boreali versus æquatorem, incolis hemisphærii borealis æstas dicitur.

§. 719.

Tempus, quo terra movetur ab *F* versus *G*, vel sol ab æquatore versus tropicum australem, incolæ hemisphærii borealis autumnum vocant.

§. 720.

Quolibet igitur tempore anni major
sem-

semper est vis radiorum solarium in zona torrida, quam in temperata; & in hac major, quam in frigida. (§. 714. 715.)

§. 721.

Minor est vis radiorum solarium in zonam temperatam borealem tempore hiemali, (§. 716.) quam vernali. (§. 717. 714. 715.) Hieme tamen æque ac vere, ob crescentem quotidie solis altitudinem, vis radiorum solarium quotidie crescit.

§. 722.

Aequalis est vis radiorum solarium in zonam temperatam borealem tempore vernali ac æstate, (§. 717. 718.) inversa tamen ratione: Nempe vires radiorum solarium tam initio veris, ac circa finem æstatis, quam fine veris atque initio æstatis sunt æquales. Aequalis enim tunc est inclinatio solis versus hemisphaerium boreale, & tempore vernali vis radiorum quotidie crescit, tempore æstivo vero continuo decrescit.

§. 723.

Vis radiorum solarium in hemisphaerium terræ boreale tempore æstivo (§. 718.) major est, quam tempore autumnali, (§. 719. 715.) quia radii solares magis per-

perpendiculariter incidunt æstate, quam autumno.

§. 724.

Vis radiorum solarium in hemisphæ-
rium terræ boreale, tempore autumnali
æqualis est vi eorundem tempore hiema-
li, sed itidem inversa ratione; nempe vi-
res sunt æquales initio autumnii & fine hie-
mis, itemque fine autumnii & initio hiemis,
toto vero autumno quotidie decrescit &
hieme crescit.

§. 725.

Sic ex dictis (§. 706.) quoque patet,
crescere & decrescere, vna cum vi radio-
rum, (§. 721. ad 724.) longitudinem die-
rum, ita nempe, vt hieme & autumno
sint brevissimi, & minores noctibus; ve-
re & æstate vero æquales quidem inter se,
longiores tamen noctibus.

§. 726.

Omnia, quæ diximus de quatuor
anni tempestatibus, (§. 716. ad 719.) &
vi radiorum solarium, itemque dierum
longitudine in hemisphærio boreali, (§.
721. ad 725.) contrario modo se habent
in hemisphærio australi, ita vt, quando
nos, hemisphærium boreale inhabitantes,
hiemem sentimus, isti æstate gaudeant. &c.

§. 727.

§. 727.

Non tamen in eadem ratione, vti vis radiorum solarium crescit, augetur quoque calor in nostra atmosphæra. Posito enim, terram nullis gaudere particulis calidis, & stare in puncto suæ orbitæ, vno verbo, tempore hiemali; (§. 716.) erit tam propter dies breviores, (§. 725.) *Tabula XVIII.* quam vim radiorum minorem, (§. 721. *Fig. 89.* 723.) calor in aere mitior, (§. 715.) qui magis imminuitur a terra frigida aerem contingente; Absorbet enim celerrime particulas igneas in aere hærentes, (§. 430. nro 5.) nec tamen ab iis, tanquam debilioribus & paucioribus, calefit, (§. 430. n. 4.) hinc nec aer calefieri potest. (§. 611. 612.)

§. 728.

Ad punctum H suæ orbitæ quando pervenit terra, i. e. vere, (§. 717.) ob dies longiores, & radios minus obliquos in hemisphærio boreali, (§. 706. n. 5. §. 721.) erit quoque calor, quem terra a radiis solaribus obtinet, major, (§. 715.) hinc minorem quantitatem particularum ignearum ex aere absorbet, eumque reddit minus frigidum, quam tempore hiemali. Ergo tempore vernali (§. 717.) calidior est aer, & simul humidus, particulae

la enim, quæ ex terra calida exhalant ob calorem minorem, non nisi leviores & minus coherentes, i. e. aquæ, esse possunt, quæ, quando, quocunque modo, ex aere præcipitantur, (§. 511. 512. 515. 517. 519.) aerem frigidum relinquunt, (§. 512. n. 8.) hinc tempestates sunt inconstantes.

§. 729.

Ad punctum ϵ suæ orbitæ quando terra pervenit, i. e. æstate, (§. 718.)

1) ob ipsam terram jam antea calefactam, (§. 728.)

2) radios fere perpendiculares, (§. 715. 706. n. 2. α)

3) dies longiores, (§. 706. n. 5.) &

4) plures dies longiores, continua serie sese excipientes, vis radiorum solarium in terram maxima est; unde terra non solum nullum calorem ex aere absorbet, (§. 260. 244.) sed & ipsa particulas sulphureas in aerem transmittit, (§. 548.) unde atmosphæra redditur specificè gravior, & ad plures particulas igneas retinendas aptior; (§. 538. n. 1. §. 271.) Ergo aer insigniter calefit.

§. 730.

Cum ob terræ calorem majorem
par-

particulæ terrestres sulphureæ æstivo tempore abeant in aerem, (§. 729. 718.) multo magis, vt aqueæ particulæ eleventur, necesse est. Terra igitur sicca erit & calida tempore æstivo, & talem quoque aerem reddit inharentem, nisi ab aliis regionibus humidioribus, v. g. mari, per ventos humidus & frigidus reddatur.

§. 731.

Accedat terra ad punctum F suæ orbitæ, tametsi omnes conditiones ratione solis, hinc vires radiorum solarium, sint eadem, ac cum staret in puncto H, (§. 728.) tamen circa finem æstatis (§. 718.) calor longe erit major, quam initio veris. (§. 717.) Terra enim semel calefacta tarde admodum refrigeratur, (§. 430. n. 6.) hinc circa finem æstatis insigniter adhuc calida erit, ergo nullum calorem ex aere absorbet, (§. 260. 244.) immo potius, quia aer a radiis solaribus debilibus (§. 728.) minus calefit, quam æstate, plures particulas igneas in istum transmittit. (§. 260.)

§. 732.

Quo propius accedit terra ad punctum I suæ orbitæ G, eo debilior fit vis radiorum solarium, tam in aerem, quam in terram. (§. 727.) Hinc

1) calor

1) calor in aere decrefcit,
2) particulæ igneæ copiofe ex terra calida in aerem frigidum tranfeunt; (§. 260.)
Ergo

3) decrefcit quantitas particularum ignearum in terra, &

4) refiduæ particulæ igneæ in terra a radiis folaribus in motu non fufficienter confervantur, multo minus agitantur, fed quiefcunt; Hinc & terra

5) fucceffive frigeſcit, vnde

6) nec particulæ sulphureæ, nec aquæ ex terra abeunt in aerem, fed hærent circa fuperficiem terræ, eamque reddunt humidam, immo circa finem autumnii adeo exigua evadet vis particularum ignearum, vt ne aquæ quidem fluiditatem conciliare queant. (§. 414. nro 9.)

Hinc

7) initium autumnii erit calidum & humidum, medium frigidum & humidum, finis vero frigidus & ficcus.

§. 733.

De argumentis contra hætenus explicatum fyſtema, Copernicanum dictum, tam ex S. Scriptura, quam Phyſices & Mathematicos, immo ipſius ſyſtematis, ignorantia defumtis, quia ab aliis fufficienter

ter ad eadem est responsum, coram disputabo.

§. 734.

Cum planetae primarii in lineis curvis moveantur circa solem, & secundarii circa primarios, itidem in lineis curvis, (§. 702.) ut habeant vim centripetam atque centrifugam, tanquam causas horum motuum, necesse est. (§. 55.)

§. 735.

De vi centrifuga fateor, me hactenus distinctam ideam dare non posse, tametsi credam, illam ex contiguitate duorum vel plurium systematum esse derivandam.

§. 736.

Causam vero vis centripetae ita concipere licebit:

1) Aer, qui ambit nostram terram, ejus est conditionis, ut, quo propior est centro terrae, eo sit densior & specificè gravior. (§. 281. 282. 283.)

2) Similis est conditio atmosphaerarum reliquorum corporum sublunarium. (§. 473. 474.)

3) Ejusdem conditionis est atmosphaera solis; (§. 637.) Ergo

Qq

4) ex

4) ex analogia certum est, non improbabile esse, si alicubi detur fluidum circa corpus solidum, istud a DEO ita esse coordinatum, ut partes inferiores, i. e. corpori solido vicinae, sint vel densiores, vel majori gaudeant vi insita, quam remotiores.

§. 737.

Cum igitur, præter dicta, (§. 736.) certum sit,

1) omnia individua mundi inter se differre, (§. 209.)

2) omne spatium in nostro mundo esse corporibus repletum, (§. 3.)

3) hæc corpora diversa, (n. 1.) tam quæ replent spatium a sole usque ad planetas, quam quæ ambiunt planetas, vel ita a DEO esse coordinata, ut ista, quæ gaudent vi majore, centro sint propiora, quæ vero gaudent vi minore, sint magis remota, vel inverso sint ordine posita; uti absentia refractionis radiorum perpendiculariter in terram incidentium probat; (§. 432.)

4) analogiam vero eum ordinem docere, quo densiora vel majori vi prædita centro corporis sunt proxima: (§. 736. n. 4.) Haud longe a veritate aberrabimus, si dicamus,

5) dari

5) dari fluidum quoddam, æthereum dictum, quod replet totum istud spatium a sole vsque ad stellas fixas; Non solum enim planetæ, sed & cometæ, sine sensibili difficultate in eodem moventur;

6) fluidum sic dictum æthereum, vel etiam aliud commixtum, non sibi in omnibus suis partibus esse homogeneum, sed particulas, minus a centro solis distantes, gaudere maiore vi infusa, magis vero distantes minore, vel minimum fluida dicta circa centrum solis, vel planetarum, esse densiora, in remotiori vero distantia fieri minus densa, ita tamen, vt decrementum virium vel densitatum fiat eadem semper ratione; vnde forsitan,

7) ob heterogeneousitatem vniversalem, (§. 209.) omnes particule simul sumptæ in forma corporis elloiptici erunt dispositæ, in cuius foco hæret sol.

8) Posito igitur hoc fluido adeo subtili, vt omnia corporum interstitia, atque omnes poros, repleat, sequitur

9) vt omnes planetæ, in hoc fluido hærentes, tendant versus solem, (§. 181.) fluidum intermedium premant, &, nisi haberent vim centrifugam proportionatam huic vi centripetæ, actu versus solem moveantur.

§. 738.

Ab hac planetarum in ætherem versus solem directâ pressione, posito particulas igneas commixtas esse ætheri, quocunque modo commixtæ sint perinde est, derivari potest ortus & vis radiorum solarium in planetas. Si igitur particula igneæ sint perfecte solidæ, fiet propagatio luminis ad quamvis distantiam in momento; Si vero sint elasticæ, quantuloconque gradu istud sit, propagatur lumen in tempore, vti sonus. (§. 350. n. 7.)

§. 739.

Cum planetæ sic moveantur motu curvilineo (§. 702.) per fluidum inæqualiter densum, vel inæqualis vis infita, (§. 737. n. 6.) partes planetarum a sole minus remotæ majorem quoque sentient resistantiam, quam oppositæ a sole magis remotæ; Ergo, vti rotæ, quarum partibus inferioribus inæqualitates superficiei terrestris resistunt, superioribus vero aer tantum, ob hanc inæqualem resistantiam rotantur circa proprium centrum; Sic etiam planetæ, ob inæqualem ætheris resistantiam, circa propria volvuntur centra. Tempus hujus motus vertiginis tanto brevius erit, quo major, cæteris paribus, est planeta; Quo major enim est plane-

planeta, eo major erit differentia virium particularum fluidi, per quas extremitates oppositæ planetæ transeunt; quo major vero hæc est differentia, eo major erit resistentia, hinc eo major causa rotationis.

§. 740.

Posito centrum cujuslibet planetæ, hinc & nostræ terræ, cingi, ad satis notabile spatium ultra suam superficiem, fluido ejus conditionis, ac istud est, quod circa solem hære diximus, (§. 737. n. 6. & 8.) omnia corpora in isto fluido hærentia erunt gravia, i. e. tendent versus centrum hujus planetæ. (§. 181.)

§. 741.

Cum causæ gravitatis non sit vnicus impulsus, sed continuo agat in corpora; quousque enim corpora hærent in tali fluido, (§. 740.) eousque fluidum in corpora agit, & eousque reagunt corpora, (§. 181.) non potest non exinde accelerari motus sive descensus gravium, & quidem æqualibus momentis æqualiter, ita nempe, vt, si celeritas primo momento sit 1, secundo sit 2, tertio 3, quarto 4, &c. i. e. vt celeritates sint in singulis momentis vti tempora ab initio motus: Quolibet enim momento, priori æqua-

lis, nova vero, descensus accedit causa. (§. 64. 737. n. 6. §. 18.) Ex hisce phænomena descensus gravium demonstrari possunt.

§. 742.

Suppono autem

Tabula 1) si trianguli cujusdam ayz latus ay *XVIII.* in æquales dividatur partes, ita, vt $ac =$ *Fig. 91.* $cd = df = fb$ &c. & a quolibet puncto c, d, f &c. ducantur lineæ basi yz parallelæ, cb, de, fg &c. esse has lineas cb, de, fg &c. in eadem ratione, vti ac, ad, af &c. nempe, si ad sit duplum lineæ ac , de quoque esse duplum lineæ cb : vel, si af sit triplum lineæ ac , esse quoque fg triplum lineæ cb &c.

2) Si ac, cd, df &c. sint spatia infinite parva, trapezium $cb ed$ esse æquale rectangulo, five facto, ex dc in de ; itemque trapezium $defg$ esse æquale rectangulo, five facto, ex df in fg &c.

3) Triangulum acb esse ad triangulum ade vt quadratum lineæ ac ad quadratum lineæ ad ; vel, quodcunque triangulum, v. g. afg , esse ad quodcunque aliud in hoc majori, v. g. ayz , vt quadratum lineæ af ad quadratum lineæ ay .

4) Spatium, per quod corpus quoddam

dam motu æquabili fertur, inveniri, si celeritas per tempus multiplicetur, i. e. esse factum ex celeritate in tempus: Quodsi enim celeritas prodit, si spatium per tempus dividatur, (§. 47.) erit celeritas quotus, tempus divisor, & spatium dividendus; omnis vero dividendus prodit, si divisor in quotum ducatur: ergo & spatium, si tempus per celeritatem multiplicetur.

§. 743.

Ex hisce sequentia fluunt corollaria; positis nempe $ac = cd = df$ &c. repræsentare momenta temporis infinite parva:

1) cb, de, fg &c. repræsentant celeritates corporis cadentis in singulis istis momentis. (§. 741. 742. n. 1.)

2) Trapezium $cbed$ exhibet quantitatem spatii, quod corpus descendens secundo momento percurrit; & trapezium $defg$ est spatium, per quod corpus descendens tertio momento movetur, & sic porro. (§. 742. n. 2. 4.)

3) Ergo, spatium tribus v. g. momentis ac, cd, df absolvendum, est summa spatiorum singulis tribus momentis absolutorum, i. e. triangulum afg ; itemque spatium 10 momentis, per lineam ay expressis, absolvendum, est summa spatiorum

lorum singulis istis 10 momentis absolutorum, i. e. triangulum ayz . Ergo

4) spatia, temporibus ac & ad descripta, sunt utriusque triangula acb & ade , (nro 3.) hinc utriusque quadrata linearum ac & ad ; (§. 742. n. 3.) Vel spatium, tempore af a corpore quodam absolutum, est ad spatium, ab eodem corpore tempore ay percurrentum, ut triangulum afg ad triangulum ayz , sive, ut quadratum lineæ af ad quadratum lineæ ay , i. e. spatia, corporis ex gravitate descendentes, ab initio motus computata, sunt utriusque quadrata temporum.

5) Cum igitur celeritates sint utriusque tempora, (§. 741.) etiam spatia corporis ex gravitate descendentes ab initio motus computata, erunt utriusque quadrata celeritatum.

6) Ergo si spatium primo momento absolutum sit 1, spatium duobus prioribus momentis absolutum erit 4, tribus prioribus momentis absolutum 9, &c. (n. 4.) Ergo

7) si spatium, per quod corpus primo momento descendit, 1, subtrahatur ab eo, per quod duobus prioribus movetur momento, 4, relinquitur spatium, per quod altero movetur momento, 3; Itemque, si spatium, per quod duobus prioribus mo-

movetur momentis, 4, subtrahatur ab eo, per quod tribus prioribus momentis descendit, 9, (nro 6.) relinquitur spatium, 5, per quod movetur tertio momento, & sic porro. Ergo

8) spatia, per quæ corpus ex gravitate singulis successivis momentis descendit, sunt vti numeri impares 1. 3. 5. 7. 9. &c.

§. 744.

Fiat stratum quoddam ex argilla molli humida, & ponatur ita, vt ejus superficies sit horizontalis; Descendat globulus æneus vel eburneus ex altitudine 6 digitorum, & penetrabit ad certum usque spatium in argillam. Descendat idem globulus ex altitudine 12 digitorum, & ad duplum spatium penetrabit in argillam. Descendat idem globulus ex altitudine 18 digitorum, & ad triplum spatium penetrabit in argillam. (*vid. PETRI van MVSSEN BROECK Epitome Element. Physico-Mathematicorum §. 373.*)

§. 745.

Vires, quibus globulus descendens agit in argillam, sunt vti resistentiæ, quæ globulo dant æquilibrium: Vires enim, ex quibus æquilibrium oritur, sunt æquales. (§. 24.) Cum igitur argilla sit corpus satis homogeneum, in corpore vero ho-

mogeneo vires resistentes sint vti numeri partium resistentium, (§. 64.) erunt etiam impetus globuli descendentes vti numeri partium resistentium. Atqui in argilla, ob densitatem æqualem, numeri partium resistentium sunt vti spatia, per quæ penetravit globulus in argillam, & hæc spatia sunt vti spatia, per quæ globulus descendit; (§. 744.) Ergo etiam impetus globuli sunt vti spatia, per quæ descendit.

§. 746.

Cum spatia, per quæ corpus descendit, sint vti quadrata celeritatum, (§. 743. n. 4.) erunt etiam impetus corporis descendentes vti quadrata celeritatum. (§. 745.) Ergo, vt impetus corporis in motu constituti inveniatur, massa, quæ in nostro casu semper est eadem, est decedenda in quadratum celeritatis; id quod §o 66. promissimus.

SCHOLION.

Illustris Eques LÖVVILLE (*Histoire de l'Academie Roy. des Sciences d'an 1721. p. 102.*) hanc Illustris LEIBNIZII regulam de mensura virium in motu constitutarum refutare vult, negando hanc thesin, quod spatia sint vti quadrata celeritatum, ostendit enim, spatia in momentis infinitis

te

te parvis non esse vti quadrata celeritatum, sed vti celeritates ipsas, hinc infert: cum igitur secundum Leibnizium vires sint vti spatia, erunt etiam vires vti celeritates, non vero vti quadrata celeritatum. Ast dum Illustr. LEIBNIZIVS asserit vires esse vti spatia, hoc assertum nititur, experimentis talibus, qualia § 744. adduxi, in hoc vero experimento foveæ argillæ impressæ non sunt vti spatia momentis temporis infinite parvis absoluta, sed vti spatia quocunque descensus tempore absoluta; Ergo etiam thesis ista, quod vires sint vti spatia, intelligenda est de spatiis quocunque tempore absolutis; hinc cum Celeb. LOUVILLE ipse concedat, hæc spatia esse vti quadrata temporum, vel celeritatum, ipse quoque concedere debet, vires corporum in motu constitutorum, secundum experientiam mensuratas, esse vti quadrata celeritatum.

§. 747.

Cum terra volvatur circa solem, (§. 702. n. 4.) & luna circa terram, (§. 687. n. 10.) erit terra gravis versus solem, & luna versus terram; (§. 734.) Ergo premet terra ætherem subiectum versus solem, & sol retro premet versus terram; (§. 33.) itemque luna premet ætherem sibi subiectum versus terram, &
terra

terra retro premet versus lunam. Paululum tamen ob hanc pressionem terræ cedit sol ex suo loco, & ob lunæ pressionem terra quoque movebitur paululum versus plagam pressioni oppositam. (§. 74. 75. 96.)

§. 748.

Quicquid igitur inter terram & solem, vel terram atque lunam, hæret, istud omne non solum premitur ab his actionibus atque reactionibus, sed & si fluidum est, cedit huic pressioni ad latera, ubi non premitur, hinc minor fit ejusdem altitudo in isto loco, ubi premitur, major vero in iis locis, ubi non premitur. e. g. Stet terra in τ , luna in a , & premetur pars e superficiei terrestris, ergo imminuitur altitudo aquæ, sive maris, circa e , augetur vero in f & g & in quovis terræ puncto 90 gradus a puncto e distante.

§. 749.

Cum terra pressa cedat, (§. 747.) cedendo premet ætherem, qui est inter b & d , & cum hic reagendo resistat, & sic premat mare etiam in b , in hac quoque superficiei terrestris parte, priori opposita, eodem tempore, ac ibi, fiet altitudinis maris imminutio.

§. 750.

§. 750.

Dum sol atque luna in eandem superficiem partem simul premunt, vti fit, si luna stet in *a*, sol in *s*, i. e. tempore novilunii, (§. 687. n. 12.) itemque, quando in lineis directo oppositis premunt, id quod fit, si luna stet in *d*, i. e. tempore plenilunii, (§. 687. n. 12.) major est pressio in terram, hinc & major imminutio altitudinis maris in *e* & *b*, atque majus incrementum altitudinis ejusdem in *f* & *g*, quam si luna stet in *b* & *c*, i. e. tempore quadraturarum lunæ. In *b* enim si hæreat luna, maris altitudo decrescere deberet in *f* & *g*, crescere vero in *e* & *b*, sed, ob solis pressionem, decrescere deberet in *e* & *b*, crescere vero in *f* & *g*; ergo vel plane imminutæ manebunt altitudines, vel, si quæ fiat mutatio, dependet tantum a differentia pressionum solis & lunæ, hinc levis erit, cum tempore novilunii vel plenilunii a summa pressionum dependeat.

§. 751.

Cum terra volvatur circa proprium centrum, tempore 24 horarum, (§. 702. n. 4.) & luna moveatur successive ab *a* versus *b*, (§. 687. n. 10.) si ponamus, punctum terræ *e* hære perpendiculari-
ter

ter sub luna, post 6 horas & 12 minuta punctum terræ *g* stabit sub luna; &, post sequentes 6 horas & 12 minuta, punctum *b* ejus pressionem sustinebit. Ergo, si v. g. in *e* & *b* altitudo maris decrescat, contra vero in *f* & *g* crescat, post 6 horas & 12 minuta decrescet altitudo maris in *g* & *f*, crescet vero in *e* & *b*, & post 6 horas atque 12 minuta denuo crescet in *f* & *g*, decrescet vero in *e* & *b*.

§. 752.

Decrementum altitudinis maris dicitur refluxus ejusdem, sive die Ebbe; incrementum vero fluxus, sive die Flut.

§. 753.

Phænomena igitur fluxus atque refluxus sunt sequentia:

1) Posito spectatore in *g*, luna in *a*, videbit spectator lunam in horizonte ortivo, & simul fluxum maris. Luna quando pervenit ad meridiei plagam, tunc adest refluxus; infra horizontem quando luna descendit, fluxus redit, & si infra terram in septentrione hæreat, refluxus denuo observatur. (§. 751.)

2) Non tamen in omnibus terræ locis maritimis, sed in iis tantum, quæ æquatori sunt proxima, cum lunæ motu exacte
semper

semper coincidit fluxus atque refluxus. Immo in remotioribus, versus septentrionem fitis, fieri potest, vt, luna in meridiano constituta, fluxus, luna vero in horizonte posita, refluxus adfit: quale quid Dunkirchæ observatur, vbi in omni novilunio atque plenilunio mare altissimum est circa meridiem, luna stante in meridiano, tempore vero quadraturarum mare, hora circiter sexta, luna circa meridianum constituta, maximam habet altitudinem. (*vid. Mem. de l' Acad. Roy. des Scienc. an. 1710. p. 441 & 442.*)

3) Antipodes eodem semper tempore vident tam fluxum, quam refluxum. (§. 749.)

4) Orientaliores prius eundem observant, occidentaliores tardius; Pars enim terræ orientalis prius sub lunam per motum diurnum defertur, quam occidentalis.

5) Major est tam fluxus quam refluxus in novilunio atque plenilunio, quam in quadraturis. (§. 750.)

6) Major quoque est tempore æquinoctiorum, i. e. sole stante in æquatore, quam reliquis anni temporibus. Chartæ enim geographicæ ostendunt, circa æquatorem maximam partem superficiei terrestris maribus esse tectam, hinc &
tunc

tunc temporis mare a sole & luna diutius longe premi, & sic diutius versus septentrionem atque meridiem, ubi nempe non premitur, moveri, quam reliquis anni temporibus.

7) In mari mediterraneo non crescit vel decrescit altitudo aquarum, nisi circa Venetias, tametsi, cum crescere deberet, moveatur ab occasu versus ortum, & in contrarium, quando decrescere deberet. Neque enim sol, neque luna perpendiculariter unquam huic mari inhaerent; hinc etiam nunquam istud immediate premunt, sed omnis aqua ex oceano commoto per angustum spatium freti Herculei intrat, intra 6 horas vero tantum intrare nequit, propter angustiam orificii, quantum requiritur ad altitudinem maris adeo vasti sensibilibiter augendam; hinc motus, vel introitus atque exitus, tantum percipitur. Venetiis tamen crescit, quia introitus maris Adriatici est satis amplius, finis vero circa Venetias clausus. Hinc cum major aquae quantitas intrare, circa Venetias vero haud ulterius progredi queat, non potest non altitudo ejusdem crescere. Verum plane nihil observatur in Ponto Euxino atque mare Caspio; hæc enim maria non premuntur a sole vel luna, & vel plane non communicant cum mari quodam presso,

presso , vel per exiguos tantum canales.

SCHOLION

Verba , quæ de fluxu atque refluxu maris extant *dans les Memoires de l' Academie Roy. des Sciences an. 1701. p. 14.* Mais ce qui pourra paroître surprenant , on peut plutôt se flater d' avoir le systeme que s' assurer d' avoir les Phenomenes avec assez d' exactitude ; hodie maxime veritate sua sese commendare videntur , prout enim variat modus explicandi phænomena , pro eo etiam volunt esse phænomena in iis locis terræ , quibus sol & luna perpendiculariter imminent. Quousque Cartesii vel similis valuit modus explicandi , vnanimiter affirmatum est , aquarum lunæ vel soli subjacentium altitudinem minorem , reliquarum vero maiorem esse , postquam vero ex gravitatione planetarum mutua , & assumpto intermedio vacuo , horum phænomenorum explicatio est data , mare dicitur magis altum sub luna & sub sole , depressum vero in remotioribus locis. Neminem tamen eorum , qui vnā alteramve defendunt sententiam , scio , qui altitudinem maris sub sole vel luna , tanquam rem experientia confirmatam , defenderet.

§. 754.

Adscendere vapores ex mari copiosissime, sub nubium forma moveri in aere, & sic transferri ad loca terrestria, ibique vel sub pluviae, vel nivis, vel alia forma, praecipitari in terram, aquam vel nivem fusam ibi descendere ex locis altioribus in profundiora, novos rivulos componere, jam praesentes vero augere, quotidiana experientia abunde docet, & ex supra datis intelligi potest.

§. 755.

Probabile insuper reddere constans est MARIOTTE, aquam pluvialem tanta quantitate descendere, ut majori longe adsit quantitate, quam ea est, quae per flumina in mare deferitur, & (*vid. dissertatio sub meo praesidio habita de fontium origine*) exinde concludit, originem fontium ab aqua pluviali esse deducendam. Immo dantur fontes, qui post siccitatem longam nullam dant aquam; post frequentes vero pluvias insignem aquarum fundunt copiam, & sic manifeste monstrant, originem horum fontium aquae pluviali esse tribuendam.

§. 756.

Sed minime haecce sufficiunt ad probandum

bandum istud, quod probare debebant: Argumentum enim a fontibus, post sitcitatem longam aquam non fundentibus, desumptum, est particulare; præter quantitatem vero aquarum, si quoque sufficiens esset, requiritur quoque descensus aquæ in terram: (circa radices enim montium ordinarie reperiuntur fontes) hunc vero non fieri, immo fieri non posse in terram, qualis ordinarie esse solet, ultra 2 pedes, a posteriori demonstravit DE LA HIRE (*Mem. de l'Academie Roy. des Sciences an. 1703. p. 68. & seqq.*)

§. 757.

Aut igitur omnes montes, ex quibus fontes prorumpunt, debeat constare ex terra fabulosa, multis rimis prædita, & herbis destituta, id quod contra experientiam; aut alia quadam subesse debet fontium causa, quam probabiliter sic concipere licebit: Experientia monstrat,

1) aquam ex mari atque fluminibus secundum leges hydrostaticas (§. 112.) ita transfodere terram, ut ubivis locorum intra terram, ubi eadem est linea horizontalis cum fluminis cujusdam in vicinia vel maris superficie, insignis reperiatur aquæ quantitas;

2) Satis notabilem reperiri calorem in

Rr 2

visce-

visceribus terræ profundis; contra vero frigus satis sensibile in cavernis minus profundis; Hinc sequitur,

3) ut aquæ ibi stagnantes exhalent versus loca superiora frigida, tam per rimas, quam poros terræ.

4) Hi vapores, quando vel ad strata lapidea, sive excavata, sive inclinata, ubi penetrare nequeunt, vel ad terram spongiosam, quales sunt omnes terræ molles, aut salinæ, vel etiam ad stratum terræ argillaceum perveniunt, ibi subsistunt, & ulterius non adscendunt, ruunt vero collecti, & in aquam mutati versus loca inferiora, quæ, si sunt vel lapidea, vel argillacea, vel particulis aqueis jam sufficienter repleta, dictas aquas colligunt, usque dum, vel casu, vel per altitudinem crescentem, ad loca deferantur, ubi exitus ex montibus dantur.

§. 758.

Si loca ista, in quibus aquæ in montibus aliquamdiu morantur, sint salina, vel metallica, præcipue vero ferri mineram contineant, istæ aquæ solvent salia, & sic fontes fiunt salini, vel minerales aciduli.

§. 759.

Calidæ prodeunt aquæ, si transeant per talia loca, vbi sulphureæ atque ferreæ partes commixtæ harent; Ad tale enim mixtum si accedat aqua, oriri calorem insignem, immo, majori si sit quantitate, flammam ipsam, docet sulphur commune scobi ferreæ commixtum, si cum eadem ope aquæ in pulvem redigatur, vti supra §. 608. docuimus.

§. 760.

Flumina dum per longum tractum terrarum ruunt, antequam in mare abeunt, vbivis locorum salia in superficie terræ reperiunda solvunt. Augetur hæc salium quantitas per aquas pluviales, quippe quæ maiorem superficiem terrestris partem contingunt, hinc plura salia solvunt. Hæc salium quantitas ordinarie quidem adeo est exigua, vt gustu percipi nequeat; quia vero ex mari particule aqueæ, tanquam specificè leviores, continuo exhalant, salinæ vero partes, quippe specificè graviores, maximam partem relinquuntur, non potuit non successu temporis salium in mari quantitas in tantum augeri, vt aqua marina sit admodum sal-sa. Minime vero timendum, sic omne sal e terra auferri & mare denique non

amplius fluidum futurum; ostendunt enim experientia chymica, salinas partes una cum aqueis abire in auras, & aqua sit saturata, & aquae non salitae quantitas nova semper affundatur, ita ut evaporatio diu duret.

§. 761.

Cum experientia teste infra crustam terrae in multis regionibus reperiantur cavernae majores aere repletæ; itemque ignes subterranei, exemplo montis Aetnae, Vesuvii &c. si horum exitus nonnunquam per ventos, interdum per ruinam partis terrestris per flammam destructæ, cohibeatur, flamma versus subterranea loca magis agit, aerem in cavernis proximis expandit, quæ expansio nonnunquam tanta fieri potest, ut ipsi cavernarum parietes inde simul atque semel rumpantur; quo fiente concussio terræ fit, cujus generale nomen est terræ motus; subdividitur vero in tremorem, inclinatore, succussorem, ruptorem, projectorem, subversorem, & mugitorem. Si ex alia causa, diversorum nempe corporum miscela, (§. 759.) in dictis cavernis subterraneis calor quidam major oriatur, idem effectus etiam in aliis regionibus, ubi montes ignem vomentes non reperiuntur, observatur.

§. 762.

§. 762.

Cum supra demonstratum sit, (§. 701.) terram nostram in omnibus generalibus proprietatibus cum planetis coincidere, & terra creaturis animatis sit repleta, atque horum causa in nostra terra alternent dies noctesque, & sit composita ex fluidis atque solidis, nec Deus quicquam creaverit sine usu & fine; aquæ vero planetarum, alternatio dierum noctiumque &c. in iisdem, nullum habere queant usum in nostra terra; rationi sane admodum probabile est, etiam in planetis esse creaturas viventes; Immo ratione præditas esse dictas creaturas, minimum in Jove atque Saturno, ex eorum satellitibus concludere licet. Cum enim primarius lunæ usus sit, ut illuminet terram, (§. 687. n. 14.) animalia vero rationis usu destituta tanta luminis quantitate haud indigeant, quanta in Jove & Saturno ex copia satellitum producitur, non possumus non in Jove atque Saturno creaturas etiam ratione præditas statuere, quarum causa satellites sunt creati.

§. 763.

Hæc igitur est idea nostri systematis cum potioribus phænomenis in isto repertiundis. Jam adhuc quædam de iis mun-

di corporibus sunt monenda, quæ vel plane non ad nostrum systema pertinent, i. e. non circa nostrum solem volvuntur, vel minimum non ab omnibus Physicis ad nostrum systema referuntur.

§. 764.

Prioris generis sunt stellæ istæ omnes in cœlo, quæ semper adparent, nisi a radiis solis obscurentur, (§. 655.) & eundem semper inter se ordinem atque distantiam servant, quarum hæc sunt phænomena:

1) Lumen habent minus coloratum, quam planetæ.

2) Scintillant, i. e. tremunt, magistamen in horizonte, quam vertice, constitutæ, &

3) radios habent spurios, qui terminos earundem irregulares & inconstantes reddunt.

4) Per tubos visæ omnibus radiis spuris destitutæ, & vix sub punctorum magnitudine, adparent, tametsi tubi ducunt augeant objectum. (*Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1717. p. 80.*)

5) Quædam nebula cinctæ videntur, & nebulosæ quoque adpellantur, quales sunt in Cancro, Orione, Andromeda.

6) Im-

6) Immo integer circulus lucidus, albicans nebulosus, sex pedes latus per totum cœli ambitum videtur, qui galaxia adpellatur.

7) Tam stellæ nebulosæ, quam galaxia, per tubos considerata, ex insigni stellarum minimarum nudo oculo non perceptibilem quantitatem compositam observantur.

8) Omnes junctim moventur ab occasu versus ortum, exacte secundum ductum ecliptices, motu tamen tardissimo; gradum enim unum intra 72 annos absolvunt.

9) Sæpius stellæ istæ occultantur per planetarum corpora; nunquam vero planeta per corpus talis stellæ occultatus est. Ergo longius a sole distant, quam planetæ.

§. 765.

Stellæ igitur istæ, quæ eundem semper inter se servant situm, lumen habent fortius, quam planetæ; (§. 764. n. 1. 2. 3. 4.) ubi enim est color, ibi unum tantum vel pauca sunt radiorum genera: (§. 447. 448.) Contra vero, ubi lumen non coloratum, ibi sunt omnia radiorum genera, (§. 449.) ergo lumen fortius. Sic eadem vehementia lucis confirmatur quo.

Rr 5

que

que per scintillationem. Scintillatio enim Veneris per aerem nebulosum visæ, vel reliquorum planetarum, quando per fumum ex fumario prodeuntem videntur, monstrant, causam scintillationis in motu irregulari aeris, & inde pendente momentanea variatione refractionis radiorum, esse quærendam, qua radii sæpius per momentum in aliud retinæ punctum incidunt, & sic in alio loco perceptionem stellæ excitant. Cum igitur radii planetarum æque transeant per aerem, hinc æque frangantur, & æque in diversa retinæ puncta incidant, nec tamen scintillare planetæ observentur; nulla alia causa esse potest, quam quod mutatio loci imaginis planetarum non percipiatur; hinc ut minor sit vis radiorum planetarum, quam reliquarum stellarum, necesse est. Ex eadem vi radiorum majore est, quod istæ stellæ per tubos visæ minores adpareant, quam nudo oculo; tametsi tubi objectum ducentes augeant. Objecta enim lucida tanto majus semper spatium in oculo afficiunt, hinc sui imaginem tanto majorem repræsentant, quam fieri deberet, quo magis sunt lucida, uti ex falce lunæ videri potest, quæ semper reliquo disco, minus illuminato, (§. 685. n. 9.) major adparet. Cum igitur istæ stellæ, tametsi per tubum ducentes augeantur, tamen minores adpareant per tubum, quam

quam nudo oculo, non potest non istud augmentum spurium, per vim majorem radiorum in oculum, tantum esse, vt veram imaginem plus quam ducenties augeat, si nudo oculo videantur, maxima vero pars hujus augmenti spurii abit, si radii per tubos absorbeantur & dissipentur, ergo per tubos minores adparent. Cum igitur tantum augmentum spurium in planetis non observetur, radii planetarum debiliores erunt radiis stellarum reliquarum.

§. 766.

Cum stellæ istæ, quæ eundem semper ordinem servant, fortiori gaudeant lumine, quam planetæ, & tamen longius a sole distant, quam planetæ, (§. 764. n. 9.) lumen a sole habere nequeunt; eo magis enim dissipantur omnes lucis, hinc & solis, radii, quo magis a corpore lucido abeunt. Cum igitur idem etiam aliunde habere nequeant, quia alias istud illuminans, tanquam majus lumen, observare deberemus, lumen, quod habent, istis erit proprium, i. e. sunt corpora ignea, adeoque stellæ fixæ. (§. 626.)

§. 767.

Distantiam & magnitudinem fixarum quod attinet, circa eas etiam hodierni Astronomi dissentiant, prout has
vel

vel illas hypotheses in subsidium trahunt. In eo tamen hodierni omnes consentiunt, quod insignis earundem sit distantia. FLAMSTEDIUS asserit, distantiam stellæ polaris a terra esse 126023944 semidiametris terrestribus æqualem, vel distantiam terræ a sole esse ad distantiam stellæ polaris a sole ut 1 ad 6173. (WHISTON *Prælect. Astronom. p. 39. & 81.*) HUGENIUS ponit distantiam terræ a sole ad distantiam Sirii ut 1 ad 27664. (*Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences an. 1717. p. 83.*) CASSINI vero asserit, esse distantiam terræ a sole ad distantiam Sirii ut 1 ad 43780, & diametrum Sirii esse ad diametrum solis ut 100 ad 1, adeoque corpus Sirii ad corpus solis ut 1000000 ad 1. (*Mem. de l'Acad. Roy. des Sciences anno 1717. p. 345.*) Cum igitur nostra terra sit ad corpus solis ut 1 ad 1000000, erit nostra terra ad corpus Sirii ut 1 ad 1'000 000 000 000.

§. 768.

Minime vero rationi consentaneum est, Sirium esse stellam fixam maximam, aut ejus distantiam esse maximam. Hinc si in æquali distantia, ac est Sirius a sole, etiam reliquas fixas a se invicem positas esse assumamus, & has distantias cum insigni stellarum numero comparemus, immo, si quamlibet fixam suis gaudere plane-

planetis credamus, vti sol, & in quolibet planeta creaturas rationales Deum cognoscentes; atque hæc omnia non solum creata esse, sed adhuc a Summo Numine conservari ac dirigi cogitemus; tunc demum cognoscimus, omnipotentiam atque omnisapientiam divinam longe maiorem esse, quam vt eam homo vel obscuris tantum ideis aliquo modo sibi repræsentare queat.

§. 769.

Vt vero de hac immensitate mundi, vel ad Sirium tantum extensi, secundum mensuram CASSINI, aliqualem obtineamus repræsentationem, concipiamus nobis sphæram quandam, cuius semidiameter sit distantia Saturni a sole = 195841 semidiam. terrestribus, (§. 677.) eamque dicamus sphæram planetariam; itemque aliam, cuius semidiameter distantia Sirii a sole = 893812480. semidiam. terrestr. (§. 767. 684. n. 6.) eamque sphæram mundanam adpellemus. Et erit nostra terra ad sphæram planetariam vt 1 ad 7, 511'', 226, 429' 208, 321. Et nostra terra ad sphæram mundanam vt 1 ad 5, 712''', 539, 680'', 787, 397'', 330, 599', 936, 000; Et sphæra planetaria erit ad sphæram mundanam vt 1 ad 760, 533', 547, 301.

§. 770.

§. 770.

Inter stellas fixas adparent quoque interdum stellæ quædam fixis per omnia similes, i. e. scintillant, non mutant locum in relatione ad reliquas fixas &c. antea vero invisibiles, unde stellæ novæ audiunt. Talis in Cassiopea adparuit anno 945, anno 1264, & in eodem loco an. 1572. per 16 menses visa est. (*Memoires de l'Academ. Roy. des Sciences an. 1709. p. 47.*) Hujus stellæ magnitudo anno 1572. tanta fuit tempore adparitionis medio, vt Veneri æqualis haberetur, & a quibusdam etiam interdiu, aut noctu, cœlo nubibus tecto, conspiceretur. Ab initio albicans & splendens, postea flava, dein rufa, tandem sublivida adparuit. Similis stella anno 1600 & per aliquot annos subsequentes in Cygni pectore a KEPLERO; alia an. 1604, in dextro Serpentarii calcaneo; alia ab HEVELIO, infra Cygni caput, quæ post quosvis 13 menses redit; alia an. 1638, in collo Ceti, stella mira dicta, quæ post singulos 11 menses redit; alia in Hydra ab HEVELIO an. 1662, & dein a Gallis visa est, quæ singulis fere duobus annis redit. (*Mem. de l'Academ. Roy. des Sciences anno 1706. p. 146.*) Talis reditus in plerisque stellis novis observatur; Eiusdem tamen stellæ reditus vnus ab altero in

in eo differt, quod stella non quovis tempore adparitionis medio sub eadem magnitudine, sed modo major, modo minor, modo per tubos tantum, interdum ne per tubos quidem adpareat. Omnibus vero stellis novis commune est, quod tempore reditus primum per tubos, dein nudo oculo percipi queant; hinc porro per certum tempus successive magnitudine adparente crescant, postea vero rursus decrescant, usque dum tandem nudis oculis, postremo armatis etiam, fiant invisibiles.

§. 771.

Præter dictas stellas (§. 770.) etiam alix eandem fabulam ludunt; visibiles nempe fiunt, & per certum tempus oculis sese subducunt; immo anno 1665. stella nebulosa antea non visa in Andromeda adparuit. Notandum quoque, si non omnes, saltem plerasque, mutationes circa & intra galaxiam (§. 764. n. 6.) evenire.

§. 772.

Inter causas, pro explicandis hisce phænomenis hætenus prolatas, nulla exacte phænomenis satisfacit. Præ reliquis tamen probabilis videtur ea, quæ has stellas novas soles esse dimidiatos, i. e. corpo-

corpora ex parte opaca, ex parte ignea supponit, ipsis stellis motum vertiginis tribuit, & terminos quoque partis igneae mutabiles statuit.

§. 773.

Reperiuntur interdum in cœlo stellæ antea non visæ, a stellis novis primario in eo diversæ, quod præter motum ab oriente communem, ortum nempe & occasum, intra 24 horas absolvendum, gaudeant motu proprio regulari, ab una stella ad aliam. Hæ stellæ Cometæ appellantur.

§. 774.

Corpus cometæ, per tubum visum, rotundum, heterogeneum, & ut plurimum pallidum adparet; tametsi quoque quidam æque lucidi ac Jupiter videantur, qualia fuere corpora cometarum an. 1665, & 1682. visa. (*Mem. de l' Acad. Roy. des Sciences an. 1699. p. 63.*) Reperiuntur tamen corpora cometarum irregularia, quorum multa delineavit HEVELIUS in sua Cometographia. Si forte fortuna primis, quibus videri possunt, diebus observantur, corporum magnitudo adparens minor, lumen debile, & motus eorundem tardior est; quotidie tamen crescunt magnitudine corporis, vehementia luminis, &

& celeritate motus ad certum usque cœli punctum, quod si transiere, omnia dicta successive decrescunt, donec tandem visui sese subducant, oculorum sibi relictorum; tametsi semper post hæc per aliquot dies, ope tuborum, videri queant.

§. 775.

Dicuntur hæc cometarum corpora capita in oppositione ad striam lucidam in plagam soli oppositam directam, quæ quibusdam cometis adhæret, & cauda dicitur. Annotarunt Astronomi, caudam hanc semper adeo tenuem esse, ut stellæ fixæ per eam videri queant, & longitudinem ejusdem maximam esse in quadraturis cometarum cum sole.

§. 776.

Distantia eorundem a terra quam maxime variat; quidam enim magis, quidam minus, quam sol distant: Nullus tamen, ab Astronomis observatus, in aere nostro hæsit, quia alias vna cum terra & aere ab occasu versus ortum moveretur, & sic non post 24 horas circulum ab oriente versus occidentem adparenter, ut reliquæ stellæ, (§. 705. n. 1. §. 773.) absol- vere posset.

§. 777.

Motu proprio non feruntur uti planetae secundum ductum ecliptices ab occasu versus ortum, sed quidam ab ortu versus occasum, alii a meridie versus septentrionem, alii secundum aliam directionem moventur. Notabile tamen, observationes inter se collatas testari, plerasque vias, in quibus cometae recentioribus temporibus observati moventur, iam ab aliis, superioribus temporibus observatis, cometis esse descriptas. (*Mem. de l'Acad. Roy. des Sciences an. 1699. p. 59. & seqq.*)

§. 778.

Tametsi vero cometae non secundum eclipticæ ductum ferantur, minime tamen in omnibus cœli locis videntur, sed circa ea tantum sidera, quæ prope æquatorem hærent, quorum nomina CASSINI in sequentibus versibus recenset:

*Antinous Pegasusque, Andromeda, Taurus,
Orion,
Procyon atque Hydrus, Centaurus, Scorpium,
Arcus.*

§. 779.

In varias Physici abeunt sententias, dum comitarum phænomena explicare conantur: sed nulla est, quæ non gravissimis prematur difficultatibus. Præ omnibus tamen maxime rationalis videtur, quæ statuit, cometas esse corpora cum initiis rerum orta, circa solem in admodum longa, sed angusta, ellipsi commota, ita, ut hæc ellipsis in quibusdam punctis exigam admodum a sole habeat distantiam; ex his enim hypothesebus, id quod coram faciam, aliqualis phænomenorum ratio reddi potest.

S. D. L. A. G. I. Æ.

Ss 2

IN.

INDEX,

Quem pro hac secunda editione Nobilissimus & in Mathesi atque Physica
satis versatus Juvenis
Johann Adam Mullerus
concinnavit.

NB. S. denotat Scholion.

A

A cidorum in interstitia penetrant particulæ alcalicæ 221 ad 226	volvit contradictionem ib. fluidorum in solida vnde determinetur 177
Actio quid 19 corporis quid 19, continuat semper sub iisdem conditionibus 22 in corpus quid 32 illius effectus, tam in corpore, quod agit, quam in corpore, in quod agitur 36 corporum versus omnes plagas vnde 38, 39, 40 non in-	quotuplici modo fiat 142 habet æqualem reactionem 33 fluidi parum specificè levioris, densioris, aut majore quantitate contingentis, in solidum major est actione fluidi magis specificè levioris, minus densi, aut minori

nori quantitate contingentis 179 globi in globum fit secundum perpen- diculum 60. S. I in distans an corpo- ribus competat 180. S. 5. 4. 3	Adulteratio metallo- rum nobiliorum quomodo cognosca- tur 126. S.
Acus chalybea adhæret magneti 385 magnetica quid 390 391 magneticæ declina- tio quid 392. 393 inclinatio quid 394 partialitas quid 396, quomodo obtineatur 397 phænomena cum magnete 395 396, in vacuo non mutantur 330	Aequalia perfecte non dantur in mundo 209 Aequilibrium quid & quando oriatur 24, 45, 103, 104 aquæ cum mercurio quando 116 fluidorum homoge- neorum 112 fluidorum heteroge- neorum 116 corporum duorum in plano inclina- to & verticali 108
Adamantis phosphore- scentia 590	Aeoli pila quid 490. n. 8. 603
Adhæsiō vid. Cohæsiō.	Aeoli pilæ phænomena vna cum rationibus 603
Adscensus corporum quid & ex quo ju- dicandus 105	Aer quid sit 273 ad 275 adhæret omnibus corporibus sensibi- libus 305
Adspectus planetarum quid 666	densus quando sit 401. 481 commixtus est omni- bus corporibus so- lidis 470. 322
	Ss 3 com.

- compressus quomodo sese habeat ad pondera prementia 296 & S.
- compressus est circa superficiem terræ 279
- circa superficiem corporum graviorum quorumcunque 472
- magis compressus est in interstitiis corporum hærens 497 & S.
- constituit atmosphæram circa corpora sensibilia crassa 473 474. 475
- compressus resistentia ablata sese expandit 303, 304, 279
- corpus elasticum est 279, pellucidum 409, ex parte opacum 412
- dat æquilibrium mercurio in barometro stagnanti 284 & scholiis.
- cur non candesciat 478. 538
- ejus partes sunt intus cavæ 279, & levissime cohærent 274
- impedit cohæsiionem corporum 471
- juvat fusionem 545
- est gravis 283
- expanditur ab igne 400. n. 4, 401
- frigidus vapores ad minorem altitudinem adscendere finit 481
- facit, vt fluida tantum adscendere nequeant, quantum in canalibus descendere 123
- tam exterior quam interior resistentia ablata lagenam vitream quadrangularem rumpit 303, 304
- cur moveatur progressive 485, 486
- cur campanas vitreas non diffringat 306
- premit campanam versus orbem antliæ 307
- comprimit marmora 12

I N D E X

ra polita 143, sed ex
 parte tantum 308
 comprimit hemi-
 sphæria Guerikiana
 308
 ad magnetis phæno-
 mena nihil con-
 fert 399
 in interstitia & poros
 recipit corpora sub-
 tiliora 406
 in omnibus fluidis
 continetur 317
 copiosior in fructi-
 bus 322
 in sanguine & cavi-
 tatibus animalium
 hærens expandit va-
 sa ablato aere exte-
 riore 321
 omnia spatia vacua
 oecupat 305
 resistit motui corpo-
 rum 309
 per vesicam non
 transit 323
 ejus ratio 325 n. 3.
 transit per lignum
 326
 impedit mercurii
 transitum per li-
 gnum 328

rarefactus quam pla-
 gam versus mo-
 veatur 477 S. 6.
 n. 2, 400. n. 4.
 quid efficiat in mix-
 tione 219. in præci-
 pitatione 218. in so-
 lutione solutarum-
 que partium in flui-
 do solvente eleva-
 tione 243. S.
 promovet transitum
 ignis 310
 servat leges reflexio-
 nis 350. n. II.
 superior premit in-
 feriolem 283
 cur in vacuo ex flui-
 dis exeat 317
 cur fiat frigidior
 tempore ortus so-
 lis 512
 radios lucis cur re-
 flectat 410
 vaporibus aqueis co-
 piose refertus quo-
 modo cognoscatur
 492
 vaporibus quiescenti-
 bus repletus gravior
 est 483

- Aer** ab igne cogitur ad-
scendere 400
quando quiescat 485
Aere absente nullus
percipitur sonus 332
omnia corpora celeri-
tate descendunt æ-
quali 63. S. 2. n. 3, 309
Aeris bullula in baro-
metro crescit quo
magis adscendit 277
ratio hujus phæno-
meni 278
bullularum in aqua
calefiente adscen-
dentium, vel ad pa-
rietes vasorum hæ-
rentium, ratio 476
n. 4. & 5.
calor in thermometris
observatur 489, 490
n. 13.
columnæ pondus in-
veniendi modus 288
289
columna superficiem
mercurii premens ra-
tione ponderis est æ-
qualis columnæ mer-
curiali in barometro
286
compressi phænome-
na 296. & S. 297
compressio est æqualis
elasticitati 282. 303
304
elasticitas quomodo
ab igne augeatur 400
n. 1. 401. 622
elasticitas, dum in
fluido in bullulas
colligitur, augetur
495 ad 498 in quan-
tum augeatur 498
499
elasticitas est æqualis
vi comprimenti 297
elasticitas major est
circa radicem mon-
tis quam in cacumi-
ne 280. 281
elasticitas quando ma-
jores edat effectus
405
mutationes post solis
occasum 511. post so-
lis ortum 512
æquilibrium cum mer-
curio 284 & Scholiis,
303. n. 1. cum aqua
287
expansio est causa ru-
ptionis vasorum in
quibus

I N D E X

- | | |
|---|--|
| <p>quibus aqua congla-
ciat 502. 503</p> <p>gravitas specifica cur
a phyticis diversa
determinetur 305</p> <p>S. 1.</p> <p>gravitas ad aquam 305
ad metalla 378, ad au-
rum 305. S. 2. n. 5.</p> <p>miscela cum aqua vel
spiritu vini exantla-
tis quomodo obser-
vanda 318</p> <p>pondus a vaporibus in
eodem hærentibus
augetur 479. n. 1. ab
iisdem adscendenti-
bus imminuitur 479
n. 3. quomodo &
quantum minuatur
479. S.</p> <p>pondus durante plu-
via augetur 518. S.</p> <p>pondere crescente ba-
rometron ascendit
285</p> <p>porositas insignis 205
S. 2.</p> <p>pressio est causa mo-
tus fluidorum in si-
phonibus 294</p> <p>Aestas quid 718</p> | <p>cur in ea sit aer sic-
cus & calor major
729</p> <p>cur in fine ejusdem ca-
lor sit major quam
initio veris 731</p> <p>Aether quid 312</p> <p>gravior videtur esse
igne 312. & S.</p> <p>replet omne spatium
737. n. 5 8</p> <p>quid præstet in phos-
phorescentia corpo-
rum 594. 597</p> <p>Ahenum aqua ebulli-
ente repletum cur
manum non vrat 611</p> <p>Alkali fixum præcipitat
sal vrinofum in spi-
ritu acido hærens 248</p> <p>Alcalicæ particulae in
acidorum interstitia
intran 221. ad 226</p> <p>Altitudo aquæ salientis
in aere 123 & S. 2.</p> <p>fluidorum in canali-
bus communicanti-
bus 112</p> <p>Amalgamata quomodo
paranda 151. S.</p> <p>Animale corpus quid
364. regnum 365</p> <p>Ss 5 Ani-</p> |
|---|--|

- Animalia in vacuo cur**
 moriantur 320. 321
 juniora quidem tar-
 dius 321. S. 2.
- Animalium corpora sub**
 antlia intumescunt
 320
- Angulus inclinationis**
 quid 433
 incidentiæ est æ-
 qualis angulo re-
 flexionis 96. 467
 468
- Angulus reflexus quid**
 467
 refractionis quid 434
- Antliæ pnevmaticæ de-**
 scriptio 299
 phænomena 302
 ad 314
- Antliæ quædam cur**
 motum fluidorum
 in siphonibus non
 fistant 300
 quomodo vacuum
 mediante antlia ob-
 tineatur 301
- Apertura, per quam a-**
 qua ad maximam al-
 titudinem assurgit,
 qualis esse debeat 123
 S. 2
- Aqua quid** 356. 357
 est corpus pellucidum
 & ex parte opacum
 416
 est corpus non elasti-
 cum 359
 est glacies fusa 414. n. 9
 est gravior aere & le-
 vior terra 357. n. 1.
 motui corporum ma-
 gis resistit quam aer
 ibid.
 fluiditatem vnde ha-
 beat 414
 non adhæret corpori-
 bus specificè leviori-
 bus 173
 partes habet sphæroi-
 dicas 357. n. 2.
 et porosas 357. n. 4.
 quibus corporibus sit
 specificè levior 151
 154
 corporibus graviori-
 bus imposita diffluit
 154, non ob pondus
 154. S. 155. nec ob
 pressionem aeris 154
 S. 2 & 5. 155
 corporibus levioribus
 guttatim imposita
 servat

- | | |
|--|---|
| <p>servat figuram 154. S.
 3, 161. S. 1.
 ratio horum phænomenorum 154. S. 4.
 per vesicam madefactam transit 324
 ejus ratio 324
 si admittitur replet campanam ab aere vacuum 331
 transit per poros chartæ, linteaminum, panni &c. 167. n. 5.
 per poros ligni secundum longitudinem 327
 cur non candefiat 478
 538
 Aqua calida in vitro contenta si immittitur aquæ frigida cur adscendat & descendat 264. 265
 frigida eodem modo calidæ immissa cur primo descendat, dein adscendat 262.
 263
 non nimis solida solvit atque emollit 358</p> | <p>emollit ossa animalium 622
 cur non solvat resinas 231
 quomodo aurum dissolvat 235
 quomodo flammam extinguat 599. 600
 quomodo abeat in glaciem 495. n. 3
 cur adscendat in vasis capillaribus 167
 cur transeat per poros corporum solidorum 167
 cur cum mercurio misceri non possit 213
 cur semini lycopodii non adhæreat 176
 eadem phænomena exhibet in vasis semine lycopodii obductis, quæ mercurius in vasis specificè levioribus 173. 171
 cur non transeat per poros corporum specificè leviorum 173
 cur adscendat in corporo-</p> |
|--|---|

poribus	admodum	humectat	quædam
porosis	ultra su-	corpora	terrestria
perficiem	horizontal-		358
talem	167	cur non humectet cor-	
cur in effusione ad la-		pora specificè levio-	
tera vasis descendat		ra	173. n. 4. 5
168. n. 1		quomodo humectet	
non tamen si parietes		167	
vasis sunt obducti		ex cylindro oblique	
corpore specificè le-		secto profiliens mo-	
viori	173. n. 6	vetur oblique	168. n. 3
nec in vase capillari		ex cylindro angu-	
fic preparato ad ean-		stiori profiliens &	
dem altitudinem		corpore graviore	
cum reliqua aqua		contacta mutat dire-	
adscendit ibid. n. 3.		ctionem	168. n. 4.
in experimentis hisce		in planum inclina-	
instituendis cautela		tum incidens quan-	
opus est	174	do non reflectatur	
inæqualitates superfi-		188	
cierum in vasis so-		in vasis specificè levio-	
lidis explet	167	ribus contenta habet	
frigida in vacuo di-		superficiem conve-	
mittit bullulas aere-		xam	173. n. 2.
as	316	tendit versus centrum	
fervida eodem modo,		terræ	358
ita vt ebulliat ibid.		Aqua marina cur sit	
&	317	falsa	760
fervida an in vacuo		pluvialis in longe ma-	
citius calorem amit-		jori quantitate de-	
tat, quam in aere		scendit quam in flu-	
libero	317. S.	minibus vehitur	760
		Aquæ	

I N D E X

- | | |
|---|--|
| <p>Aquæ frigescentis fumus vnde 495. n. 2</p> <p>Aquæ exigua quantitas ingens pondus elevare potest 113, quomodo ignem augeat 602. 603. cur flammam in butyro fuso augeat 604. 605</p> <p>gravitas specifica variat. 305. S.</p> <p>gravitas ad mercurium 116, 167. S. 4. n. 1</p> <p>ad varia alia fluida 220</p> <p>ad aerem 305, 378</p> <p>ad metalla 378</p> <p>æquilibrium cum mercurio quando 116. & S.</p> <p>guttulæ pulvere lycopodii obductæ servant figuram sphericam 173. n. 1</p> <p>nec ita per contactum se uniunt ibid. n. 7</p> <p>motus intestinalis vnde 476. n. 6</p> <p>ad ignem positæ motus quomodo oriatur 414. n. 6</p> | <p>particulæ quibus modis in aerem transeant. 477</p> <p>moles ab igne & aere augetur 476. n. 3</p> <p>pars solida ad porosam ut sit 357. n. 4</p> <p>ex vasis diversæ capacitatis & situs diversi effusæ phænomena, eorumque rationes 168</p> <p>superficies concava in vasis vnde 167</p> <p>magis concava in vasis capillaribus 167. S. 1</p> <p>convexa quando fiat. 180. S. 2</p> <p>phænomena sunt eadem cum reliquis fluidis sensibilibus sub iisdem conditionibus 169</p> <p>Aquarum divisio 360</p> <p>Argenti gravitas specifica ad mercurium 151</p> <p>ad reliqua metalla, ut & ad aerem atque aquam 378</p> <p>cohæsiō minor quam ferri vnde 187</p> <p>du-</p> |
|---|--|

- | | |
|---|---|
| <p>ductilitas 547</p> <p>adulteratio vnde cognoscenda 126. S.</p> <p>Ars parandi carbones, & retinendi exhalationes nocivas metallorum quo fundamento nitatur 619</p> <p>Ars vniendi solida unde deducenda 199</p> <p>Adscensus corporum ex quo dijudicandus 105</p> <p>non ex spatio 106</p> <p>Adscensus & descensus duorum corporum in plano verticali & inclinato quomodo sese habeant 106</p> <p>Adscensus fluidorum cur non sit æqualis descensui eorundem 123</p> <p>Atmosphæra corporum peculiaris 472. ad 475. 582. 583. 584</p> <p>Aurora borealis quid & quomodo oriatur 609</p> <p>Aurum ab aqua potest solvi 235. n. 3</p> | <p>Aurum argentumque melius solvitur a spiritu acido minus saturato 237</p> <p>Auri gravitas specifica ad reliqua metalla, aquam & aerem. 385 S. 3. 305 S. 2</p> <p>cohæsiō minor quam ferri vnde 187</p> <p>adulteratio quo modo cognoscatur. 126 S. porositas 385. S. 3. n. 3, 305. S. 2</p> <p>ductilitas 547</p> <p>phosphorescentia 590</p> <p>Autumnus quid 719</p> <p>Autumnalis tempestatis ratio 732</p> <p>Axis terræ & mundi quid 705. n. 3. 4</p> <p style="text-align: center;">B</p> <p>Barometron quid 276 vnde accipiat æquilibrium 284. & S. adscendit crescente aeris pondere 285. 483</p> <p>Barometron Bernoullianum ab incom-</p> |
|---|---|

mo

- | | |
|---|---|
| <p>modis reliquorum
liberum est 291
cur eandem altitudi-
nem in conclavi ac
sub dio fervet 292
in vacuo descendit
302. n. 1.
etiam si loco mercu-
rii fumatur aqua ibid.
n. 2.
ex aqua altitudinem 32
circiter pedum obti-
net 287
Barometri schedulæ
constructio 285
Barometrorum ele-
ctricitas 576. S. phos-
phorescentia. 585.
586. 597.
dijudicatio tempesta-
tis ex barometri di-
versa altitudine 484
quæ adhuc desideren-
tur in barometris
290
Bullula aeris in baro-
metro crescit quo
magis adscendit 277
hujus phænomeni ra-
tio 278
Bullulæ aquæ ab aere &</p> | <p>igne tantum, ut sint
aere specificè levio-
res, expandi neque-
unt 478. S. 2. 3
Bullarum in glacie or-
tus 495. n. 4. 5. 6
Bullarum in aqua tum
adscendentium tum
lateribus adhæren-
tium ratio 476. n. 4
Butyri accensi flam-
mam aqua minori
quantitate affusa
quomodo augeat
604</p> <p style="text-align: center;">C</p> <p>Calcinatio quomodo
fiat 545
Calor quid 251
ejus causa 535
corporibus per attritum
quomodo concilietur
532. ad 536
ex corporibus quo-
modo abeat 312. S.
in aerem ex corpori-
bus tenuibus celer-
rime transit. 603. n. 9
plura de caloris tran-
situ ex vno corpore
in aliud vide ignis.
Calor</p> |
|---|---|

- Calor aere absente a sub quibus conditio-
 corporibus diutius nibus marmori poli-
 retinetur 312 to adhæreat 161. S. 2.
 est causa adscensus va- 3. 4.
 porum 477 Campana metallica in
 & descensus eorun- vacuo non sonat 332
 dem 513 vitrea rotunda cur ab
 in aere non crescit in aere incumbente non
 eadem proportionem diffringatur 306
 cum vi radiorum so- Camphora funditur a
 larium crescente 727 spiritu nitri 231
 cur in fine æstatis sit a spiritu vini præci-
 major quam initio pitanda cur inter-
 veris 731 dum adscendat 228
 auget resolutionem Candela cur in vacuo
 236 extinguitur 313, cur
 Caloris in diversis Zo- inversa extinguitur
 nis ratio 714. 715 542. n. 6
 720 seqq. Capillaribus in vasis
 in diversis anni tem- 167. n. 3 fluida levio-
 poribus ratio 727 ra adscendunt cele-
 ad 732 ritate decrescente
 per mixtionem lima- 167. n. 3. & S. 2. ha-
 turæ martis & spiri- bentque superficiem
 tus acidii, itemque concavam 167. S. 2.
 per miscelam sul- hujus adscensus va-
 phuris, limaturæ, ria experimenta 167
 martis, & aquæ orti, S. 3. 263. 266. fluida
 ratio 608. & S. graviora non nisi ob
 Calx cur lapidibus vni- pressionem colu-
 endis apta 195. non mnarum circumstan-
 vero lignis 198 tium adscendunt 171.
 n. 4. 7.

n. 4. 7. & quidem ad minorem altitudi- nem, quam quæ est fluidi circumstantis 171. n. 4. & S. 1. & 2 in vasis capillaribus diversæ longitudinis fluidi altitudo quæ sit 167. S. 3 in eodem vase diver- forum fluidorum al- titudo quæ. 167. S. 3	quomodo dijudican- da 47. 64. 67 quomodo inveniatur 47. 69 varia est ratione im- petus, massæ ac re- sistentiæ 70 quo major, eo plu- res superantur resi- stentiæ, 64 corporum in fluidis fundum petentium diversa vnde 129. S. in spatio ab aere va- cuo. 63. S. 2. 309 in fluido subtilissimo sub certis conditio- nibus 181 radiorum per corpora specifice graviora transeuntium 420. S. corporis a duabus vi- ribus non directo op- positis percussi quo- modo variet 50, 51 motus obliqui major est quam directi ab eodem motu 61
Capra saltans quid & quomodo oriatur 609	
Carbones parandi ars quo fundamento ni- tatur 619	
Carbones candentes quare in vacuo ca- lorem interdum non diu retineant 311	
Causa motus revolu- tionis planetarum 734	
Causa eadem sub iis- dem circumstantiis eundem edit effe- ctum 18. & S.	
Celeritas quid 21 quando mutetur 29	Celeritates & impetus in

- | | |
|---|--|
| in quibus conveni-
ant 65 | oleo tincta pellucidior
cur fiat 546. S. 2. |
| duorum corporum ve-
cti applicatorum
quomodo sese ha-
beant 103 | Circulus per refractio-
nem in figuram elli-
pticam mutatur. 429 |
| duorum corporum in
plano inclinato &
verticali adscenden-
tium & descenden-
tium 106. 107 | Chorda quare a sono
simili afficiatur 350.
n. 12 |
| fluidorum in cylin-
dris diversæ capaci-
tatis III | Coelum quid 623 |
| Celeritatum quadrata
sunt vti spatia cor-
poris ex gravitate de-
scendentis 743 | Coelum flammans quid
& quomodo oriatur
609 |
| Cerevisia ingentem
spumæ copiam
quando det 497. S.
I. 2. | Cohærere quid sit 109
& S. 140. & S. |
| Cera hispanica quan-
do sigillo adhæreat
161 S. 2. 3. 4. | Cohæsiō absoluta & re-
spectiva quid 187. S.
magis vel minus firma
vnde 163 |
| Calybs purus quare fa-
cile frangatur 189 | Cohæsiōnis causa quid
147. 177. 186 |
| quomodo virtutem
magneticam acqui-
rat 398 | causa occasionalis &
conditiones 40, &
S. 4, 147, 155. S. |
| Charta gravior est aqua
151 | quantitas a priori
quando cognosci pos-
sit. 147. S. I. |
| | quantitas secundum
gravitatem corpo-
rum potest deter-
minari 110. S. I. |
| | leges 157 158. & S.
a variis objectioni-
bus |

- bus liberatae 161. S. 2. 3. 4.
 phaenomena vt rite succedant, quid observandum 156. S. 1, 159. S. 1, 149. S. 161 S. 1. 174.
 impedimenta. 140. S. 2. 3, 159 S. 1.
 fluidorum regulæ. 161
 solidorum regulæ 162
 causa non est fluidum premens 141. ad 147
 diversitas vnde 186, 187. 196. 197
Cohæsio corporum omnis non dependet ab aere 308
 fluidorum cum solidis specificè levioribus cur non sensibilis. 159. S. 3. 176
 sub forma vaporum vero fiat. 160 & S. mercurii cum solidis 169, 170, quid indicet. 172
 fluidorum quæ phaenomena exhibeat in vasis specificè gravioribus, 167
 in vasis capillaribus 167 S. 2
 in effusione ex iisdem vasis sub diversis sitibus. 168
 in vasis specificè levioribus diversæ capacitatis & situs 169. 170
 corporum graviorum cur major cohæsi-
 ne corporum specificè leviorum 159 S. 3
 solidis maioribus vt concilietur quale corpus intermedi-
 um requiratur. 163. S. 1
 solidis cur interdum major concilietur a fluidis gravitate sua ad solidorum gravitatem minus accedentibus, quam a fluidis magis accedentibus 163. S. 2
 solidis iisd. a fluidis diversis diversa conciliatur 163. S. 3.
 solidorum sine intermedio fluido quomodo

I N D E X

modo obtineatur	eorundem genuina
163. S. 4	ratio ibid.
solidorum specificè	Colophonium in fer-
graviorum cur inter-	ruminacione adhibi-
dum minor cohæ-	tum quid præstet.
sione leviorum 187	203. n. 3
solidorum politorum	juvat fusionem & pu-
cur vix sensibilis	rificationem metal-
192	lorum 620
obtinetur fluido in-	Color quid 446
termedio leviore	Color homogeneus
193	quid 447
marmorum polito-	heterogeneus quid
rum 196, 288, 308	448
de cohæsione solido-	quomodo obtineatur.
rum diversa qui pri-	462. S. 2
mus cogitaverit	albus quid 449
187. S.	niger quid 450
Cohæsionis modus	Colores homogenei o-
quomodo indagand-	mnes quomodo per
153	sphæras vitreas simul
phænomena globuli	videri queant 463. 466
cavi vitrei aut metal-	Color non oritur ab
lici superficie aquæ,	objectis coloratis
in vase cylindrico	per mutationem ra-
contentæ, modo	diorum 461
concavæ modo con-	neque per refractionem
vexæ impositi 180. S.	radios dissipantem
1. 2,	461. 462
non dependent a vi	Colores in eclipsi lunæ
attrahente. aut repel-	vnde 700. n. 6
lente 180. S. 3. 4. 5	Colorum in objectis
	ge-

I N D E X

- genuina ratio 460.
461
experimenta circa co-
lores 453, ad 466
Columnarum fluidi cir-
cumstantium vis
quomodo æqualis
fiat vni columnæ
pressæ 121
vis qua adscendunt,
si pars superior aufe-
ratur 122
Cometæ quid 773
Cometarum phænome-
na 774 ad 777
ratio horum phæno-
menorum hætenus
difficiliter reddi pot-
est 779
Conclavia quorum pa-
rietes sunt lapidei
cur tardius calefiant
430. n. 5.
Condensatio sola cor-
porum pondus non
auget 266. S. 1.2
Congelatio quomodo
acceleranda 503. S.
Congelatio quomodo
fiat 495. n. 3.
Conus ferreus calefa-
ctus diutius fervat
calorem in vacuo
quam in aere liberio-
ri 310
quare non semper eo-
dem modo carbone^s
candefacti 311
Coronæ quid 527. 528
529
Corpus quid 3
est vi præditum, ex
tensum ibid.
spatium occupat ibid.
ejus natura 4
Corpus, ejus mutatio-
nes non fiunt sine
motu 14
de eo potest dici,
quod moveatur &
quiescat eodem tem-
pore 13
quomodo in quiete
permaneat 26
quando semper eadem
celeritate & in ea-
dem linea recta mo-
veatur 27
quamdiu & sub qui-
bus conditionibus
actio-

actionem continuet	solidum s. durum quid
20	73
quando quiescat 45, 46	perfecte durum quid
est in perpetua actio-	74
ne	perfecte durum & per-
37	fecte elasticum est
agit versus omnes pla-	idem 72. S, 75.
gas	38
et quidem æqualiter	Corpus perfecte durum
40, 41	& perfecte elasticum
probat a posteriori	non datur 72. S, 75
42	Corpus durius magis re-
agit in se & extra se	sistit quam minus du-
ab omni plaga	rum
44	188
& S.	densum
62	lævigatum quid
192	lubricum quid
178	molle quid
192. 238	fluidum quid
110. &	S. I.
341	sonorum quid
341	solidum fluido im-
124	mersum amittit par-
125. 128	tem ponderis sui
126	sed adparenter tantum
126	minus specificè gra-
126	vius majorem sui
126	ponderis partem
126	amittit
126	solidum in fluidis di-
126	versæ

- versæ gravitatis di-
 versimode pondus
 amittit 127
 solidum in fluido sub-
 mersum quomodo
 & in quantum au-
 geat gravitatem 128.
 134, 135
 solidum majorem su-
 stinet actionem a
 fluido minus specifi-
 ce levio- re, densiore
 pluribusque in pun-
 ctis contingente,
 quam a magis levio-
 re &c. 179
 etiam magis reagit
 versus minus speci-
 fice levius aut den-
 sius 180
 a duabus viribus non
 directo oppositis
 percussum quorsum
 moveatur 49
 motus hujus celerita-
 tes quomodo varient
 50. 51
 Corpus quo majori
 movetur celeritate, eo
 plures superat resi-
 stentias 64
 Corpus directe aliud
 impellens post im-
 pulsum quiescit 82
 et impulsus e suo lo-
 co discedit ibid.
 Corpus motu suo
 motui alius corpo-
 ris resistere nequit
 82. S.
 Corpus dupla celerita-
 te motum duplum
 quoque spatium sin-
 gulo momento ab-
 solvit 86
 Corpus majori celeri-
 tate accedens majus
 absolvit spatium et-
 iam momento im-
 pulsus 87
 Corpus post impulsus
 majori celeritate
 motum quam im-
 pellens integrum
 impulsus pellentis
 non sustinuit 89
 Corpus minus a maio-
 ri impulsus qualem
 habeat celeritatem
 90
 Corpus minus non o-
 mnes majoris im-
 pulsus sustinet ibid.
 majorem post impul-
 sum
 T t 4

- sum habet celerita-
 tem quam impellens
 91
 et majoris celeritas post
 impulsus minuitur
 ibid.
 et ambo versus ean-
 dem moventur pla-
 gam ibid.
 Corpus majus minoris
 impellentis impetui
 dat æquilibrium 98
 majus a minori im-
 pulsus quomodo
 moveatur 98. 99
 retropellit minus
 impellens ibid.
 Corpus quiescens ab a-
 liis duobus æquali-
 ter in punctis oppo-
 sitis impulsus, in
 vtrumque agit æqua-
 liter 92, & manet
 in quiete 93, impel-
 lentia vero eadem
 celeritate recedunt
 ibid.
 Corpus impulsus &
 tamen non motum
 quomodo conside-
 randum 94, & ab
 hoc corpus impel-
 lens eadem vi & ce-
 leritate redit ibid.
 Corpus rotundum in
 superficiem planam
 incidens quomodo
 moveatur 95
 calidum vicinis cor-
 poribus suum com-
 municat calorem
 258
 quodlibet crassum &
 aere specificè gravi-
 us peculiarem ha-
 bet atmosphæram
 472 ad 475. 582. 584
 Corpora æqualia ratio-
 ne massæ æqualem
 habent vim 80
 Corpora in fluido
 quando vel susten-
 tentur, vel descen-
 dant, vel adscendant
 216. S. 1. 2.
 ab igne extenduntur.
 261. seqq.
 ad fusionem apta quæ
 546
 Corpora quomodo di-
 vidantur 363
 electrica quid 573, ca-
 lor non est causa
 574
 den-

- densiora cur longius
calorem servant 430
elastica tantum sunt
sonora 341
absente aere diutius
servant calorem 312
ejus ratio ibid.
mundi totalia quid
624. 625
Corpora omnia sunt
porosa 270
Corpora solida insi-
gnem habent poro-
sitatem 149
dura quædam cur in
pluribus punctis
rumpantur 189
quædam a fluido pe-
netrante indurantur
239
quantum resistent 81
Corpora duo æqualia
se se directe impel-
lencia post impul-
sum per easdem vi-
as recedunt 82. 84
Corpora æqualia viri-
bus inæqualibus se-
se directe impellen-
tia mutatis viribus
atque celeritatibus
recedunt 85
Corpora quorum mas-
sæ cum celeritatibus
reciproce sunt pro-
portionalia, se se im-
pellencia quomodo
moveantur 97
Corpora duo vecti ad-
plicata quando sint
in æquilibrio 103
104
solida cur & quæ in
fluidis subsideant
129
solida diversæ gravi-
tatis specificæ fluidis
addita, horum gra-
vitatem diversimode
augent 128, 130 S.
2, 134, 135. S. I. 2. 3.
4. 5.
solida in fluidis subsi-
dencia specificè gra-
viora sunt fluidis
150. 151
solida specifica gravi-
tate diversa, vel et-
iam variante fluidi
gravitate, diversa vi
in fluidis descen-
dunt 129
solida specificè levio-
ra in fluido non sub-
sident

subfident 130. & S. 1.
 magis vel minus sub-
 fident pro diversa
 gravitate vel solidi
 vel fluidi 151. 135
 solida specificè levio-
 ra in fluido graviori
 quando subsideant.
 139. S. 3. 4
 solida specificè gra-
 viora quando fluido
 leviori innatent 139.
 S. 4. 5.
 ratione partium gra-
 viora fluidis innat-
 tare possunt 149
 solida specificè levio-
 ra in fluidis adscen-
 dunt 132. 135. quan-
 ta vi adscendant ib.
 quanta requirantur
 vis ad solidum spe-
 cificè levius in fluido
 submersum tenen-
 dum 133. quanta sit
 vis, qua tale soli-
 dum submersum
 agit in fluidum ibid.
 Corpora solida ejusdem
 gravitatis ac fluidum
 ubique in eodem
 subsistunt 136. 138, nec

vllam vim in libram
 exercent 137, 138,
 quantum augeant
 pondus ibid.
 Corpora solida sub qui-
 bus conditionibus
 magis vel minus fir-
 miter cohæreant 163
 & Schol. 1. 2. 3.
 solida sine fluido in-
 termedio quando
 cohæreant 361. S. 4
 post fusionem majus
 occupant spatium &
 sunt specificè levio-
 ra 240. S. 2.
 solida terendo fiunt
 calida 532
 ratio ejusdem 533. ad 535
 heterogenea ad solutio-
 nem fluida hetero-
 genea requirunt 235
 homogenea perfecte
 non dantur 209
 mollia aut polita cur
 nondum cohæreant
 192, quomodo cohæ-
 rere queant 193
 mollia & porosa qua-
 re calorem diutius
 retineant 618
 polita superficies ha-
 bent

- bent inæquales 192
in interstitiis fluidorum hærentia in perfecta mixtione propelluntur 217. 218
quibus mercurius adhæret, sunt specificè graviora mercurio 171
Corporis celeritas quomodo variet 68
densitas quid 62
impenetrabilitas quid 37
impetus quomodo inveniat 68
massa quid 63
permanentia in eodem statu vnde 28
vnius vel plurium ratione massæ æqualium vires 64
ex gravitate descendens spatia sunt vti quadrata celeritatum 181 743
Corporis ex gravitate descendens impetus sunt vti spatia, per quæ descendit 745
Corporum adscensus & descensus ex quo dijudicandi 105, 106; quomodo sese habent in plano inclinato & verticali 106, quando sint in æquilibrio 108
Corporum duorum diversa celeritate motorum alterum considerari potest tanquam relative quiescens 97, & resistens si in eadem moveantur linea recta ibid.
Corporum particularum minimarum situs a vinobis insensibili brevi tempore mutari potest 399. S.
Corporum cohæsiō quid 109. & S. 140. non omnis dependet ab aeris pressione 308
solidorum & fluidorum ratione partium regulæ communes 162
Cunei penetratio in lignum in parte opposita percussum. 36. b. 1.
Cuprum

- Cuprum præcipitat argentum 248
 præcipitatur a ferro ib.
 Cupri partes minus co-
 hærent quam argen-
 ti 249
 Cutis radiis solaribus
 exposita cur nigre-
 scat 616
- D
- Dei omnipotentia &
 omniscientia ex im-
 mensitate mundi
 creaturarumque ra-
 tionalium sese ma-
 nifestat 768
 Densitas corporis quid
 62
 Descensus corporum ex
 quo dijudicandus
 105, 106
 Descensus corporis in
 fluido subtilissimo,
 cujus vel densitas vel
 gravitas specifica
 cum altitudine pro-
 portionate crescit,
 celeritas qualis 181
 in spatio ab aere va-
 cuo 63. S. 2,
 309
 fluidorum cur sit ma-
 jor adscensu 123
 gravium cur accelere-
 tur 741
 acceleratur secundum
 numeros impares 743
 n. 6. 7. 8
 Destillatio quid 248
 Diabolorum cartesia-
 norum phænomena
 vnde explicanda
 403. S.
 Dierum noctiumve vi-
 cissitudo earundem-
 que in diversis regio-
 nibus diversa dura-
 tio vnde 706, 711
 ad 725
 Dierum longiorum sub
 polis ratio 706. n. 1.
 Digestoris Papiniani de-
 scriptio & phæno-
 mena 621
 ratio eorundem 622
 Directio quid 20
 est rectilinea quatenus
 a vi insita dependet
 23
 quando mutetur 29.
 & S.
 Disru-

- | | |
|---|---|
| <p>Disruptio fluidi in cana-
 li descendenti unde
 123. n. 4.
 in vasis vitreis quare
 non observetur 123.
 S. 1.
 Divisibilitas corporum
 547
 Draco volans quid &
 quomodo oriatur
 609
 Ductilitas corporum
 547
 Durities corporis quid
 188, unde pendeat
 ibid.
 Durum corpus 73.
 quomodo fiat ex
 molli 246</p> | <p>eclipsi 700. n. 6
 Eclipsis solaris partia-
 lis 695
 totalis 694
 totalis cum mora
 696. n. 9.
 phænomena ejusdem
 696. 697
 Effervescentia quid &
 ejus ratio 219, 606
 Effervescentiæ & calo-
 ris in calce viva ra-
 tio 607, 608
 Elasticum corpus quid
 71, 190
 Elasticitas perfecta quid
 72. & S.
 Elasticitas aeris auge-
 tur, dum in fluidis
 congelascentibus in
 bullulas colligitur
 495. ad 498
 per ignem 400, 401,
 622 ejus effectus
 quomodo fiant ma-
 jores 405
 Elasticitatis gradus ex
 quibus cognoscendi
 71
 ratio 190. 191
 Elasticorum corpo-
 rum e fluidorum
 in-</p> |
|---|---|
- E**

- interstitiis exeunti-
um effectus 219
- Electricitas corporum
quid 573. 572. 571,
ignis non est causa
ejusdem 574, nec
motus aeris 577, ejus
causa 578
- Elementa in proprio
loco gravitant 137.
- Ellychnium corpori
sulphureo totum im-
mersum cur accendi
nequeat, 539. emi-
nens vero possit 540
- Ellychnii phænome-
na 542
- Ellychnii in oleo flam-
ma quid & quomo-
do oriatur 540, non
differt a flamma can-
delæ 541, quare non
accedat ad sebum 542
n. 3. quare fiat flam-
ma minor post e-
munitionem, 542
n. 4
- Emollitio per quæ ob-
tineatur & augeatur
235, 238, 622
- Emollita corpora quo-
modo rursus indure-
scant 246
- Ens vi præditum quid 1
- Evaporatio quid & qui-
bus modis fiat 248. 477
& S. 1. 7.
- Exhalationes nocivas,
durante solutione
metallorum abeun-
tes, retinendi ars
quo fundamento ni-
tatur 619
- Experimentum Leib-
nizii quid probet
518,
ad pluviam adplicari
non potest ibid.
- Experimenta circa radi-
os lucis 452. & sqq.
- Cyder. Dunen plumæ
tenerrimæ quo arcti-
us comprimuntur, eo
majus exhibent pon-
dus 266, S. 1. & 2.
- F
- Facula solis quid 638
- Feces cerevisiæ in vacuo
intumescunt 322,
admisso rursus aere
minus spatium occu-
pant quam antea ib.
- Feles

I N D E X

- Feles juniores sub ant-
lia vix moriuntur 320
- Fenestræ quomodo ob-
ducantur glacie tem-
pore hiemali 508.
509, cur partes li-
gneæ interioris pa-
rietis vix obducantur 510
- Fermentatio quid &
quomodo fiat. 219.
- Fermentum panis in
vacuo intumescit 322
- Ferrum quomodo ac-
quirat vim magne-
ticam a magnete vel
contingente vel di-
stante 388
- in certo quodam situ
& tempore 398
- quomodo hanc virtu-
tem iterum amittat 389
- agit in magnetem 385. S. I.
- cum mercurio in a-
malgama haud abit 151. S. I.
- quomodo majorem
obtineat duritiem 660
- candefactum cur in
aere frigido multas
particalas dispergat 477. S. 5. 6
- aquæ ferventi immis-
sum & post aliquot
minuta protractum
cur primum frigi-
dum deinde vero
ad contractum cali-
dum sit 612 S.
- cum sulphure com-
muni commixtum a-
qua accedente calo-
rem insignem immo
flammam concipit 608
- præcipitat cuprum 248
- præcipitatur a zinco ib.
- Ferrumen quomodo
paretur ex aurichalco
201, ex stanno 202
- Ferrumtnatio quomo-
do fiat 200 203
- Filamenta beatæ Virg.
quomodo oriantur 617
- Filum vasi terreo cir-
cumvolutum, cur
non comburatur
flamma candelæ 612
- Filtratio quid 167
- Flagellum celeriter mo-
tum

- | | |
|--|---|
| <p>tum comprimit aere
rem 334. 335</p> <p>Flamma quid 272, 540
ex quo constet 540.
n. 4. & S.</p> <p>absque aere esse non
potest 313, 543, 595
315. S,</p> <p>in aere summe calido
oriri & subsistere ne-
quit 536. S.</p> <p>non adscendit secun-
dum leges hydrosta-
ticas, 540. S. 1. 2,
544.</p> <p>quomodo augeatur ab
aqua. 602, 603, 604.
sola superficie corpo-
ris accensi aucta.
605</p> <p>candelæ cur habeat fi-
guram oblonge acu-
minatam 542, n. 10.
12</p> <p>Flamma ellychnii quo-
modo oriatur 539,
540, non differt a
flamma candelæ 541
quare adscendat 544</p> <p>Flammæ candelæ &
ellychnii phænome-</p> | <p>na cum rationibus
542</p> <p>extinctionis in vacuo
ratio 313</p> <p>extinctionis ope aquæ
aliorumque corpo-
rum ratio 599. 600. 601</p> <p>Flammam vt corpus
concupiat & continu-
et quid requiratur
540. n. 10, 542. n.
4. 313</p> <p>Fluidum quid 110. &
S. 1.</p> <p>æthereum replet o-
mnia 737. n. 58</p> <p>circulare quoddam
causa gravitatis esse
nequit 57</p> <p>premens causa coha-
sionis esse nequit
141. ad 147</p> <p>specificè levius intrat
poros solidi 232</p> <p>specificè gravius cum
solido specificè le-
viori non miscetur
230. 231, nec eidem
adhæret 230, nec
illud solvit 231. 234</p> <p>commixta specificè
graviora quomodo
susten-</p> |
|--|---|

- sustentare possit 216.
 S. 5. quomodo specificè leviora 216. S. 5.
 solvens ex diversis fluidis debet esse compositum 241
 in alio ejusdem gravitatis specificæ non subsidet 151
 quando ex solido specificè graviore in minus gravius transire queat 244
 ex solido leviori citius transit in gravius 245
 exempla talis transitus 245. S. & 253
 quomodo evadat solidum 247
 subtilissimum omnia solida specificè graviora penetrat 243
 Fluida quomodo concipi queant 117
 non coherent pro ratione vis insitæ 193
 quo sunt graviora, eo firmitus coherent 194
 ad solida conglutinanda apta 193. 194. 195
 graviora qua vi solida immersa sursum premant 132
 graviora solidis specificè levioribus non adherent 158. S.
 ratio 159. S. 3, & 176
 graviora ad humectanda solida leviora sunt inepta 171. n. 5
 graviora non sunt apta ad conglutinanda solida leviora 198
 graviora in levioribus cur descendant 139. S.
 leviora in gravioribus cur adscendant ibid.
 leviora minus viscida sunt, quam specificè graviora 182
 leviora vasorum specificè graviorum inæqualitates parietum replent 167. n. 1
 in iisdem angustioribus altius adscendunt & quidem celeritate decrescente 167
 S. 2.
 diversa in eodem vase capillari ad diversam adsurgunt altitudinem

nem 167. S. 3. n 6.
 eadem fluida in tubis
 diversæ longitudinis
 ad diversam altitudi-
 nem adscendunt 167
 S. 3.
 cur non tantum ad-
 scendant in aere
 quantum descende-
 runt in canalibus 123
 in quantum imminu-
 ant pondus solido-
 rum immerforum
 124, sed adparenter
 tantum 125. 128
 diversæ gravitatis spe-
 cificæ etiam diversi-
 mode pondera soli-
 dorum imminunt
 127
 in motu constituta
 corpora elevant, quæ
 solo suo pondere
 elevare non poterant
 242 S. 6. 7.
 in proprio loco non
 gravitare falsum est
 137
 sese commiscentia
 quales leges servant
 139
 homogenea sese com-

miscent 208, non ta-
 men in momento
 absque impetu exte-
 riore ibid. se invicem
 solo pondere susten-
 tant 216. S. 2.
 in cylindris diversæ
 capacitatis eandem
 habent altitudinem
 112, etiam in diver-
 so cylindrorum situ
 ibid.
 unde stupendum phæ-
 nomenon 113
 pressa premunt versus
 omnes plagas æqua-
 liter 119 & S.
 homogenea quando
 sint in æquilibrio 112
 heterogenea quando
 116
 triplici modo pressio-
 ne in solida agere
 queunt 142
 subtilia dissolvunt
 corpora potius quam
 comprimunt 144. 145
 & S.
 sulphurea ex quo con-
 stent 152, sunt aqua
 specificè leviora ibid.
 solidis specificè gra-
 vioribus

- | | |
|--|--|
| <p> vioribus imposita
 diffluunt 154
 non quidem ob pon-
 dus 154. S. 1. nec ob
 pressionem aeris S. 2.
 solidis specificè levio-
 ribus imposita non
 diffluunt 154. S. 3.
 ratio horum phæno-
 menorum 154 S. 4.
 quo magis ad gravita-
 tem corporis, cui
 adhærere debent, ac-
 cedunt, eo fortius
 adhærent 177
 specificè leviora solida
 penetrantia tentan-
 do invenienda sunt
 234
 in vasis specificè gra-
 vioribus contenta
 quæ ob cohæsionem
 exhibeant phænome-
 na, vt & si ex iisdem
 effundantur 167 168
 169
 in vasis levioribus
 contenta atque ex his
 effusa quæ dent phæ-
 nomena 171
 solida heterogenea
 solventia debent esse </p> | <p> heterogenea 235
 solidis specificè gra-
 vioribus contingen-
 tibus adhærent ita, vt
 monticulum consti-
 tuant, 155. ratio hu-
 jus monticuli 155. ci-
 tius maiorisque S. 1. &
 2. quantitate adhærent
 solidis eodem fluido
 jam humectatis 155
 ratio ibid. S. 2.
 in corpora specificè
 graviota agunt 157,
 etiam in corpora gra-
 vitate specifica æ-
 qualia 158
 non adhærent solidis
 specificè levioribus
 161. 230, nisi sub for-
 ma vaporis 160. 161
 qualia effervescent
 607
 Fluida solidis majori-
 bus cohæsionem con-
 ciliare quænam pos-
 sint 163. S. 1.
 leviora quædam cur
 interdum solidis ma-
 jorem cohæsionem
 dent, quam fluida
 gravitate sua ad soli-
 dorum </p> |
|--|--|

- dorum gravitatem
 propius accedentia
 163. S. 2.
 diversa diversum co-
 hæſionis gradum in-
 ducunt 163. S. 3
 Fluida & solida quas-
 dam regulas habent
 communes 162
 Fluida frigida quædam
 cur in mixtione e-
 dant flammam 607
 sese insinuant in æqua-
 litatibus superficie-
 rum in solidis 163
 viscidiora cur citius o-
 ras vasorum tran-
 ſcendant 477. n. 3.
 et ad solutionem mi-
 nus apta 237
 premunt æqualiter 119
 Fluidi ætherei consti-
 tutio 737. .5.6.7. vbi
 sol in eo sit consti-
 tutus ibid.
 adhæſio plus requirit
 quam gravitatem
 corporis tangentis
 ſpecifice majorem
 176
 columna ſeorſim pref-
 ſa quousque cedat
 120, quantum a cir-
 cumſtantibus aliis
 columnis prematur
 118 circumſtantium
 columnarum vis
 quando fiat æqualis vi
 columnæ preſſæ 121
 columna adſcendit par-
 te ſuperiore ablata
 122
 gravioris, denſioris, aut
 majori copia contin-
 gentis major eſt actio
 in ſolidum quam mi-
 nus denſi, levioris,
 aut minore quanti-
 tate contingentis 179
 & S, 180 & S.
 guttulæ in ſuperficie
 corporis ſpecificè le-
 vioris non diffuunt
 173
 guttulæ minores con-
 tactu ſeſe vniunt 138,
 etiam ſpecificè gra-
 viores in fluido ſpe-
 cificè leviori 183. 184
 & aſſumunt figuram
 ſphæroidicam 184
 levioris minor quan-
 titas quare in alio aſſu-

assumat figuram
 sphaericam 165. n. 5.
 partes sunt in conti-
 nuo motu 210
 particula a duobus so-
 lidis contacta adhæ-
 ret graviori 161,
 vel ambobus si gra-
 vitate sunt æqualia
 ibid. magis agit ver-
 sus illud, vbi plura
 habet contactus
 puncta ibid.
 particulae majores
 quando intrent po-
 ros solidi minores
 232
 particulae parum inter
 se cohærent 110. &
 S. 1, 165. n. 1. 2, &
 in paucis punctis se-
 se contingunt ibid,
 habent figuram
 sphaericam, & ad-
 mittunt interstitia,
 165. n. 3. quorum
 magnitudo in fluidis
 homogeneis determi-
 natur 165. S. 1.
 particulae quomodo
 in aerem transire que-
 unt 3

ant 477. n. 1.
 particulae fluidi homo-
 genei plures in alio
 fluido heterogeneo
 convenientes qualem
 figuram adsumant
 165. n. 5. & S. 2.
 particulae inferiores
 fluidi in vase con-
 tenti magis premun-
 tur, quam superio-
 res 123
 particulae quo majores
 & gravitate spe-
 cifica minores, eo mi-
 nus penetrant 212,
 234
 pondus. est ratio, cur
 in eo corpora susten-
 tari queant 216. S. 1.
 pressio quomodo ad-
 invenienda 113
 superficies qualis es-
 se debeat 117. in va-
 sis specificè gravio-
 ribus 167. n. 2. &
 S. 1, in vasis capil-
 laribus 167. n. 3. &
 S. 2. in vasis speci-
 ficè levioribus 171. n.
 3, 173. n. 2.
 & solidi particulae quo-
 modo

modo	differant	trat solidum, quod
	162	habet partes mino-
visciditas quid	165	res 233
Fluidorum natura	110	mixtio cum quodam
& S. 1. non rite co-		corpore quid 204
gnita quid efficiat		vnde dependeat 205
	175. S.	quas requirat con-
adhæſionis regulæ	161	ditiones 206, per
adhæſio a postero-		quæ augeatur 207. S,
ri probatur 164. &		perfecta mixtio quo-
ſeqq.		modo obtineatur
aqua haud longe ſpe-		208. 210
cifice leviorum phæ-		penetratio quotupli-
nomena cum aquæ		ci modo obtineatur
phænomenis conve-		207, per quæ impedi-
niunt 175		atur 207, 232. n. 2 234
celeritates in cylindris		per quæ acceleretur
connexis III		207. & S, 232
columna quælibet vn-		penetrationis effectus
diquaque premitur		238 ad 241
æqualiter a circum-		pondus a solidis di-
ſtantibus 118		verſæ gravitatis ſpe-
difficulter ſeſe com-		cificæ additis diver-
miſcentium exempla		ſimode augetur 128,
& ratio 211. 212		130, S. 2. 134, 135.
diverſorum guttula-		S. 1. 2. 3. 4. 5.
rum magnitudinem		quieſcentium ponde-
inveniendi modus		ra in æqualibus ca-
167. S. 4.		nalibus ſunt æqualia
duorum æquali gra-		286. ſuperficies a
vitæ ſpecifica gau-		centro terræ vbique
dentium citius pene-		æquali-

- | | |
|--|--|
| <p>æqualiter distat 117,
superficies exigua est
adparenter plana
ib.
transitus per alia cor-
pora plus requirit
quam pororum ma-
gnitudinem. 171
Fluxus & refluxus ma-
ris quid 752, ejus
ratio 748 ad 752,
cur major sit in no-
vilunio atque pleni-
lunio, itemque cir-
ca æquinoctia 753
n.6.
reliqua phænomena
ibid. phænomena
sæpe ad tenorem cer-
tæ hypotheseos fin-
gunur 753. S.
Focus quid 440, n.1.
quantum distet a
speculo concavo 467
Fontium origo 757
Mariotte sententia
non sufficit 755, 756
calidorum ratio 759
salinorum & minera-
lium origo 758
Frigus quid 493 non
est positivum quid 494</p> | <p>504 ad 507, cur au-
geatur tempore ortus
solis 521
cur augeatur per ad-
ditionem salis 504.
506, sed non sem-
per 507
Frigore vehementi ob
vapores calidos & hu-
midos aliunde adla-
tos subito cessante
quare parietes crusta
glaciali obducantur
509
Fructus horæi insignem
aeris copiam conti-
nent 322
Fulgetrum quid & quo-
modo oriatur 550. 549
Fulgur quid 551 quo-
modo & quo loco
oriatur 552, 553
Fulgura quare reiteren-
tur 556
Fulmen quomodo oria-
tur 557, cur mayo-
rem edat sonum 558,
cur diverse flexum
adpareat 559
quare per foramina
turrium transeat
560
ejus</p> |
|--|--|

- ejus effectus dependent
 ab aere expanso 561
 quando accendat simul
 562. 563
 quare runipat & per-
 foret quædam cor-
 pora 565. triplici mo-
 do homines necat
 567. ad 570.
 Fumus quid & cur ni-
 gricet 542. n. 14. 619
 Fumus aquæ frigesien-
 tis vnde 495. n. 2
 tormenti bellici sub
 quibus circumstan-
 tiis non adscendat
 513
 Fusio quid 240 & S. quid
 ad eandem requiratur
 240
 post fusionem quare
 corpora majus spa-
 tium occupent quam
 ante fusionem 240
 S. 2. sintque leviora
 ib.
 ad fusionem quæ cor-
 pora sint apta 546
 a fulmine an fieri pos-
 sit 564
 Fusionem aer conten-
 tus multum juvat 545
 vt & corpora addita
 sulphurea 620. 236
 G
 Galaxia quid 764. n.
 6. 7.
 Gemmis mercurius cur
 adhæreat 159 171
 Glacies quid 414 n. 8.
 Glacies quare majus
 spatium occupet
 quam aqua 502. 503.
 240. S. 3. cur vasa
 disrumpat ibid.
 quomodo oriatur
 495. n. 3.
 congelatio quomodo
 acceleretur 503. S.
 Glaciei superficies gib-
 bosa in vasis vnde
 502. n. 3. 503
 vesiculæ quid 319
 Globus niveus cur ab
 aqua induretur 238
 Globorum plumbeo-
 rum sibi imposito-
 rum atque parum
 compressorum cohæ-
 sio major, quam
 vt ab aere depende-
 re possit 163. S. 4.
 Globuli cavi metallici
 vel

- | | |
|---|---|
| <p>vel vitrei aquæ in vase cylindrico contentæ superficiei modo concavæ modo convexæ impositi phænomena 180. S. 1. 2.</p> <p>Globuli ejusdem sed vel sebo vel femine lycopodii obducti eidem aquæ impositi phænomena ibid. non dependent a vi attrahente aut repellente 180. S. 3. eorundem genuinæ rationes 180. S. 3. ad 7.</p> <p>Glutinis ejusdemque proprietates quæ 161 S. 1.</p> <p>Gluten quo modo asseribus cohæsionem inducat 195</p> <p>Glutinis ad aeris accessum in experimentis impediendum, aliaque innumera, apti descriptio 326</p> <p>Grando quomodo oritur 520</p> | <p>Gravitas quid 57. 148, unde dependeat ib. & 181</p> <p>corporum a fluido circulante derivari nequit 57.</p> <p>a gravitatis causa corporum particulæ minimæ omnes æquali celeritate moventur 63. S. 2. n. 3, 305. S. 2. 309. secundum eam cohæsionis quantitas determinari potest 110. S. 1.</p> <p>Gravitas specifica quid 115</p> <p>medium suppeditat corporum vires cognoscendi 148</p> <p>specifica olei Vitrioli, tartari, raparum, spiritus tartari, falsi ammoniaci, vini, cochleariæ vinosi, aquæ, urinæ 220, 167. S. 4. n. 1.</p> <p>metallorum 378</p> <p>aeris & aquæ 378. 305</p> <p>aeris ad aurum 305. S. 2. n. 2.</p> <p>Uu 5 aquæ</p> |
|---|---|

- aquæ ad metalla 243.
S. n. 2.
- specifica ignis est omnium corporum sensibilibus minima 268
- molis differt a gravitate specifica partium 149. & S. it. 152
- quomodo distinguenda 149
- specifica aquæ ad mercurium 116
- Gravitatis causa 740, 181
- Gravitatis specificæ causa 151
- Gravis corporis descendens spatia quomodo sint 743. n. 5.
- Gravium descensus cur accelerari debeat 741, & quidem secundum numeros impares 743
- Gravius specificè quid 149
- Guttula quomodo considerata 110. S. 2
- figuram sphericam quando mutet ib.
- figuram sphericam a pressione fluidi ambientis non habet 146
- Guttula fluidi in alio fluido heterogeneo vel adscendens vel descendens unde obtineat figuram sphaeroidicam 165. S. 2, 184
- fluidi levioris in contactu circumdat gravio-rem 185. & S.
- fluidi gravioris a leviori contacta mutat figuram rotundam 185. & S.
- Guttulæ fluidi minores sese tangentes vniuntur in vnam 183
- specificè leviori obductæ non vniuntur in vnam 171. n. 10. 173. n. 7.
- in superficie corporis specificè levioris non diffuunt 161. S. 1. n. 2. & 3. 173. n. 1.
- in superficie corporis specificè gravioris diffuunt 154
- Guttularum diversorum

rum fluidorum magnitudinem inveniendi modus 167. S. 4.
 Guttularum pluviam constituentium magnitudo interdum major vnde 517
 Guttularum descensus non minuit pondus aeris 518

H

Halones quid 527, Hugonii & Mariotte explicationes laborant difficultatibus 531
 Hemisphæria Guerikiana quare cohæreant 308
 Hiems quid 716
 Hominum cutis quare a radiis solaribus nigrescat 616
 Homogeneitas corporum perfecta non datur 209
 Horologium in vacuo non sonat 332
 Humidum quid 166. & S.
 Hygrometron quid 492

Hydrostaticæ leges locum quando non habeant 139. S. 6.
 Hydrostatica quædam paradoxa 139. S. 2. 3. 4. 5.

I

Ictus quid 34
 Ignis quid 251. 267, est corpus heterogeneum 460. 444. 451
 auget pondus quorundam corporum 266
 auget omnem resolutionem 236, 622
 auget penetrationem aquæ in corpora 414
 n. 11. 622
 adhæret aquæ majori copia quam aeri 414
 n. 10.
 eidemque motum conciliat intestinum 476
 aquam expandit 414.
 n. 4, 476, & eandem conservat fluidam 414. n. 8. & eosdem fere exhibet effectus in reliquis

quis fluidis, ac in
 aqua 415
 corpora solida exten-
 dit 261, 430. n. 3.
 540. S. 2.
 corpora densa diffici-
 lius calefacit quam
 rara 430. n. 4
 gravitatem minimam
 habet inter corpora
 sensibilia 268
 expandit corpora 261
 ad 265
 expandit aerem 400.
 401. aquam 476. n. 3.
 aquam eousque ex-
 pandere nequit, ut
 compositum ex aqua
 & particulis igneis
 aere sit specificè levi-
 us 477. S. 2. & 3.
 quomodo copiose ex-
 istere possit in vno
 loco 271
 quomodo elasticita-
 tem aeris augeat 400,
 a posteriori proba-
 tur 401, 622
 partes habet sphæri-
 cas 267
 particulae servant le-
 ges reflexionis 468.

particulae ob hetero-
 geneitatem diversa
 vi sunt praeditae 444
 particulae cur diutius
 retineantur a corpo-
 ribus specificè gra-
 vioribus, quam a le-
 vioribus 430. n. 6.
 penetrat omnia cor-
 pora 251. 252, tan-
 quam specificè levi-
 us 269
 penetratio in corpo-
 ra quid 252
 transit ex vno corpo-
 re in aliud 252. ad 261
 transit e corpore gra-
 viorē in levius, sed
 minore quantitate
 254, 257, 258, 259,
 618
 transit ex leviorē in
 gravius 253, 255,
 256, 258, 259, 414.
 n. 1.
 non transit in corpo-
 ra jam satis calida
 254
 transire ex corpore in
 corpus ita potest, ut
 aliud intermedium
 non

- | | |
|---|---|
| <p>non calefiat 515. n.
 2, 611, 612
 in aerem celerrime e
 corporibus tenuibus
 transit 603. n. 9
 in aerem celerrime
 transiens particulas
 corporis, ex quo abit,
 secum rapit 477. S.
 5 & 6
 transit ex aqua in ae-
 rem 495, & ex aere
 in aquam 476
 transitus in spatio ab
 aere vacuo 310, 311, 312
 transitus lex 260
 quæ huic contraria vi-
 deantur 317. S. 1. 2. 3.
 transitus, penetratio-
 nis & expansionis ra-
 tio 268
 Ignis fatuus quid &
 quomodo oriatur 609
 Ignes lambentes ani-
 malium unde 610
 Impenetrabilitas quid
 & unde 37, 38
 Impetus quid 34, quan-
 do mutetur 63. S. 1.
 corporum diversus
 unde 63. S. 2
 fluidorum in solida</p> | <p>per quæ augeatur
 235. n. 2.
 quomodo concipi de-
 beat 88
 corporis in quiete con-
 stituti quomodo in-
 veniatur 68
 corporis in motu con-
 stituti quomodo in-
 veniatur 746. & S.
 corporis descendens
 sunt uti spatia per
 quæ descendit 745,
 itemque uti quadra-
 ta celeritatum 746
 Impetui idem compe-
 tit quod celeritatibus
 sub eadem massa 65
 Impulsus leges tradun-
 tur a 75. S. ad 102
 Incandescencia ut fiat
 quid requiratur 536 S.
 Incolæ hemisphærii
 borealis & australis
 contrarias habent
 tempestates 726
 Interstitia corporum
 quid 204. S.
 repleta sunt corpori-
 bus minoribus 3. qua-
 lia hæc corpora sint
 217, 218, 219, 241
 con-</p> |
|---|---|

- facta mixtione mutantur 217. in iisdem contenta prodeunt 217, 218 contenta in iisdem quo modo propellantur 226 contenta leviora & elastica dum prodeunt quid efficiant 219 interstitia fluidi solventis salini sunt minora quam interstitia aquæ 249, partes quoque in interstitiis hærentes sunt minores quam partes fluidi ib. Interstitiorum in fluido homogeneo magnitudo 165. S. I. Introitus particularum fluidi majorum in poros solidi minores quomodo fieri queat 232 Introitus particularum alcalicarum in interstitia fluidorum acidorum quomodo inventus fuerit 221. ad 226 Jovis maculæ quid 617 cur major quandoque adpareat, quam corpus illam producens ibid. phænomena 670, horum ratio 704, n. 4. satellites quid sint 672 eorum inventores, numerus, motus & reliqua phænomena 670. n. 8. ad 19 in vmbra Jovis non videntur 673 distantia a sole 674 magnitudo ad terram ib. in marginem lunæ delati figura oblonga vnde 697. n. 5, 698 Jovem inhabitant creaturæ rationales 762 Iris tam primaria, quam secundaria quid & quomodo oriatur 521 lunaris 522 Iridis secundariæ pars circa horizontem absque iride primaria videri potest 524 Iridem peculiarem quilibet

libet spectator videt
523

Jupiter quale sit corpus
673

L

Lac aerem dimittit in
vacuo cum ebulli-
tione 316

Lacrymæ vitreæ quare
in pluribus punctis
rumpantur 189

Lagena vitrea quadran-
gularis rumpitur ab
aere tum interiore
tum exteriori 303.

304
Lamellæ stanno obdu-
cendæ debent cale-
fieri 203

Laminæ ferreæ toni di-
versi unde 347

Lapis quid 375

Leges cohæſionis 157,
158, & S, 161, 162

Leges cohæſionis quo-
modo eruendæ 153

Leges impulsus, motus,
a So 74 ad 102 tra-
duntur, quomodo a

posteriori probentur
99, 102

de divisione earun-
dem in leges impul-
sus corporum per-
fecte durorum & per-
fecte elasticorum

quid statuendum 75
S.

Legis impulsus Leibni-
zanæ demonstratio
100. communem
impulsus legem in-
vertit ibid.

Legibus impulsus, mo-
tus, datis sese immi-
ſcent leges ſpeciales
101

Leges de æquilibrio
fluidorum & ſolido-
rum, quomodo a
posteriori confirma-
ri queant 135. 138

Leibnizii experimen-
tum ad pluviam ad-
plicari non poteſt
518

lex impulsus demon-
ſtratur 100

theſis de augmento
ponderis fluidorum
a ſolidis additis &
gra-

- gravitatem specifi-
cam quidem non
vero pondus abso-
lutum mutantibus
quo sensu sit vera
135. S. 2.
principium indiscer-
nibilium a postero-
ri probatur 209. & S.
regula impetus corpo-
ris in motu consti-
tuti contra Louville
defensa 746 & S.
- Lens** vitrea vtrunque
convexa quid 438
ex vna parte convexa
439
vtrunque convexa
diversimode vnitra-
dios 440, depin-
git imagines rerum
ibid.
ex vna parte convexa
eadem exhibet phæ-
nomena 441, item-
que sphaeræ vitreæ
442
- Lentes** diversæ dant tu-
bos & microscopia
443
- Lentium** magnitudines
ex quo cognoscen-
dæ 438. S.
- Levius** specificè quid
115
- Libræ** phænomena vn-
de deducenda 104
- Ligna** transmittunt æ-
rem 326
aquam 327
mercurium 328, 329
- Ligni** partes sunt spe-
cificè graviores aqua
151
- Lintheamina** quomodo
per radios solis &
humectationem al-
bescant 614. 615
- Locus** quid 11, quo-
tuplex ibid.
- Lubricitas** in quo con-
sistat 178
- Lucis** radius quid 407
& luminis distinctio
407
- Lucis** radii ab aere cur
reflectantur 410
plura vid. *Radius*
- Lucula** quid 593
- Luculæ** a variis corpo-
ribus tritis exhiben-
tur 585 ad 590 ea-
rundem ratio 591 ad
594
- Lumen**

I N D E X

Lumen quid	407,	coronæ & halones	
	449		527, 528, 529
non oritur per colle-		quadratura prima quid	
ctionem radiorum			685. n. 3.
quancunque	461	quadratura secunda	
Luminis propagatio		quid	685. n. 9.
sub quibus conditio-		lumen secundarium	
nibus fieri deberet		quid	685. n. 9, e-
vel in momento vel		jusdem ratio	687. n.
in tempore	738		12. 13.
Luna est corpus opa-		radii vitro caustico	
cum & sphæricum		collecti calorem sen-	
	687	sibilem non dant	
habet umbram in par-			685. n. 10.
te a sole averfa	693.	eclipsis	699
n. ad 1. 5 & penum-		hujus phænomena	
bram ibid. n. 6. 7.			700
habet atmosphæram		magnitudo ad terram	
	698		688
habet montes	687. n.	motus vertiginis quid	
	5.		691
est gravis versus ter-		movetur circa terram	
ram & eandem pre-			687. n. 10, 689 seqq.
mit e suo loco	747	Lunæ maculæ quid	687
Lunæ annulus lucidus		macularum alter-	
in eclipsi vnde	697.	nans reditus vnde	
	698	explicandus	689,
distantia a terra	688,		690, 692
	687. n. 8. 9	observationes per tu-	
colores in eclipsi vn-		bum	686
de	700. n. 6	falx cur reliquo disco	
	Xx	minus	

minus illuminato	Magnetis vis in ferro
major adpareat 765	quomodo destruat
phænomena 685	389
Flumen extinguntur	phænomena 381 ad
in arena 256	388 phænomenorum
Lux quid 407	ratio 399
Lycopodii semen co-	phænomena ad co-
hæſionis experimen-	hæſionem haud per-
tis inſerviens quo-	tinuit 140. S. 4.
modo vasis ſit ap-	actio in ferrum for-
plicandum 173, 174	tior eſt ſecundum
ejuſdem figura per mi-	hujus longitudinem
croſcopium conſpe-	quam latitudinem
cta Tab. III. fig. 25.	387. S.
cur fluida ſpecifice	actio a corporibus in-
leviora eidem non	termediis non im-
hæreant 176	peditur 385 S. 3. n.

M

Macularum deletio	præſtantioris cujus
quo fundamento	dam vis 385. S. 1.
nitatur 167 n. 5. &	polus australis & bo-
245 & S	realis quid 382
Macularum ſolis phæ-	quomodo reperiantur
nomena 633, 634	381
Magnes quid 380, quo-	poli inimici 383, ami-
modo armetur 586	ci 384
communicat ferro	cum limatura martis
vim attrahentem	phænomenon & ra-
488	tio ejusdem 389
	Magnetica acus vid.
	acus

Mal

I N D E X

- Malleabilitas metallo-** dependet 308
rum unde 546 **polita cur** firmius
Manometri constructio quam vitra cohaere-
 402. 403, & S. e- ant 196
jus ratio 404 **Mars quid** 668, ejus
Marina aqua cur sit sal- phænomena 667,
fa 760 **eorundem ratio** 668
Maris fluxus atque re- 704. n. 5. ejus macu-
fluxus quid 752, e- læ quid 668 n. 4.
jusdem ratio 748 ad ejus magnitudo &
752, quare non sit distantia 669
in omnibus maribus **Massa corporis quid** 63
 753 n. 7. 8 & S. 1.
tempore novilunii quomodo inveniatur
major 753. n. 6. ibid.
phænomena sæpe ad ob hanc solam cor-
tenorem hypothesi pora resistunt 83 &
eos cujusdam adsum- S.
ta finguntur 753. S. **Massæ æqualitas unde**
motus sub æquatore cognoscatur 79
qualis 705. n. 7 **Materia quid** 5
Mariotte sententia de **Mercurius** vtrum sit
fontium origine non species metallorum
est sufficiens 756. 377. vt cohaesionis
 757 **phænomena rite ex-**
Marmora polita quo- hibeat qualis requi-
modo sebo vnienda ratur, 156. S, 159. S.
sint 195, sic juncta 1, tpe plumbifolia-
in vacuo non sepa- ti e vase in aliud
rantur 302, horum derivari potest 170.
cohæsiio omnis ab n. 4. adhæret corpo-
aere premente non ribus specificè gra-
 vioribus

vioribus, 170. 172,
metallis 154, 155
156, & in ea agit
157, non agit in cor-
pora metallica non
159, differt a reli-
quis fluidis gravita-
te 157. in vapores
resolutus etiam ad-
hæret corporibus
non metallicis 160.
ejus ratio ibid. cor-
pora specificè levio-
ra non humectat.
171. n. 5. lintheamini
impositus cur per
hujus poros non
transeat 171. S. 3.
vitris, specula con-
stituentibus cur vna
cum stanno adhæ-
reat 160. S. quomo-
do purificandus 170
n. 1. non nisi pon-
dere agit in solida
specificè leviora 171

116

Mercurii gravitas
specificà ad aquam
116. ad metalla 378
æquilibrium cum a-
qua 116 & S. cum
aere 284 & Scholiis

globuli minimi in
destillatione aquæ
quare innatent 139.
S. 4 & 5. mixtio
cum oleo & aqua
cur fieri nequeat 213
phænomena ejus-
dem in vasis speci-
fice levioribus vel
contenti, vel exiis-
dem effusi 171. super-
ficies convexa 171.
n. 3. concava 170
collat cum 167 n.
2. altitudo minor in
vase capillar vnde
171 n. 4. & S. 1.
& 2. altitudo in ba-
rometris vnde 284
Scholiis, 285 ab a-
quæ pressione auge-
ri potest, 284. S. 2.
guttulæ leviori quo-
dam obductæ cur in
vnam non abeant
171. n. 10.

phænomena vna cum
rationibus 171. con-
veniunt cum reli-
quorum fluidorum
phænomenis 170 ad

177

Mer.

Mercurius in barometro descendit in vacuo	302	704. n. 2. elongatio ejusdem maxima
cur adscendat in barometro	483	646. in sole visus
cur descendat durante vaporum adscensu	484	653. n. 4. ejus magnitudo, distantia & motus 658 differentia ac convenientia inter eum & Venerem 659. 660
utrum durante pluvia descendere in barometris possit	518 &	Messing loth quid 201 quomodo pareretur & cum eo ferrum inetur ibid.
actu descendat,	518 S.	Metallum quid 376, semimetallum quid 379
per vesicam non transit	325 n. 4. nec per lignum nisi mediante aqua 328, ratio hujus 329. non intrat poros ligni nisi pressus 230, nullius corporis nisi metallorum poros penetrat	Metallorum species 377
Mercurius in spiritu nitri solutus per quod addendum præcipitetur	226	Metalli gravioris partes non adhærent partibus levioris metalli 249. n. 9
Mercurius, planeta sc. quid	654. ejus phænomena 642. 647. 652. 653. explicatio eorundem 656. 657	Metalla habent partes sphaericas 546. duplici modo ferruminantur 200
		Metalla soluta quare sustineantur a fluido solvente 249
		Metalla a quo solvantur 248. quæ sint mercurio specificè gra-

graviora 151 S. 1. &	species 377
2 quando tornantur	Meteora 548 seqq.
caelo adherent 140	609
S. 3. ad ferrumina-	eorundem ratio ibid.
tionem apta quomo-	Microscopia porosita-
do reddantur. 202	tem corporum in-
203	signem ostendunt
Metallorum distinctio	149
ratione gravitatis	Minerale corpus & re-
378	gnum quid 368,
gravitas specifica 378	369
nobiliorum adalte-	Mineralium divisio
ratio quomodo co-	370
gnoscenda 126. S.	Mixtio quid 204. unde
fusio & purificatio	determinetur 205
per addita corpora	quid requirat 206.
fulphurea augetur	207, & S. quando
620. fusorum gut-	impossibilis 213, non
tulae vasis terreis, in	omnis est perfecta
quibus fusio facta	216. fluidorum ho-
est, non adherent	mogeneorum mixtio
161 S. particulae	perfecta cur non ci-
qua vi adhaereant	to & sponte sed vi
particulis salinis	externa accedente
249 n. 4. calcina-	obtaineatur 208, vel
torum pondus unde	post longum de-
augeatur 266	mum tempus 210.
ductilitas & mallea-	in ea alteratur flui-
bilitas unde 546	dum 217. & corpo-
partes sunt specifice	ra in interstitiis con-
graviores mercurio	tenta abeunt 217.
151	218
	prom-

- promptissima quando 214. quomodo accelerari queat 215
 fluidi specificè gravioris cum solido specificè leviori sine vi externa non fit 230
 cur non omnis diu duret 216
 specificè gravius fluido admixtum quomodo possit sustentari 216. S. 3. 226
 S. 2. quomodo specificè levius 216. S. 5.
 Mixtionis regula 206
 Mixtionis tarde fientis exempla 211. 212
 vi externa factæ sed non diu durantis exempla 216
 cum ebullitione & effervescencia exempla & ratio 219. 220
 Mixtorum alterum quando vel sustentetur, vel descendat, vel adscendat 216 S. 12.
 Modus computandi columnam fluidi 114
 inveniendi pondus columnæ aeræ 288. 289
 Mollities corporum quid 192, 238. per quæ obtineatur 238
 Monticuli a fluidis specificè levioribus corporibus adhærentibus in superficie facti ratio 155 & S.
 Morus quid 13. quotuplex ibid. ejus causa proxima 15, 16
 S. 1. occasionalis 16, 39 ejus conditiones 21, de eo primum in physica agendum 14
 quomodo oriatur 25. 46, ratione causarum occasionalium 29, 46, corporis solitarie considerati quando concipiatur 16. S. 1. spatii sine corporibus constituendi rationem sufficientem non continet 16. S. 2. corpori duabus viribus diversam directionem habentibus percussis qualis 49, 50, 51. motus motui resistere nequit. 82. Schol.

motui corporum	heritates	61
resistit aer. 309. motus modo acceleratus modo retardatus globuli cavi vitrei vel metallici aquæ superficiæ vel concavæ vel convexæ impositi, 180. S. 1. & 2, non est a vi attrahente aut repellente 180. S. 3, 7. ejusdem genuina ratio ibid. non transit ex vno corpore in aliud 79, unde æquilibrium nanciscatur 79	Motus fluidorum intestinus; unde oriatur 476 n. 6.	
rectilineus unde' 23 & quomodo concipi queat 59	Motus fluidorum solventium concurrit ad elevationem particularum solutarum 242. S. 6. 7, 477. S. 7.	
curvilineus quid 23 unde oriatur 55	Motus, impulsus, leges traduntur a § 75. S. ad 102	
circularis a qua causa 57, non est continuatio motus a Deo impressi 23, nec ab unica corporis tendentia derivari potest, ibid.	Mundus quid 6, ejus natura ib. non potest concipi sine extensione & tempore 8	
Motus directus quid 58 obliquus quomodo concipi queat 60. horum motuum ce-	Mundi considerata magnitudo monstrat omnipotentiam & omniscientiam creatoris 786	
	Musschenbrockii experimenta circa adscensum in vasis capillaribus fluidorum tam specificè leviorum 167. S. 3, quam specificè graviorum 171. S. 2.	
	N	
	Natura corporum in quo consistat 4	
	Nebula	

- Nebula quid & quomodo oriatur 481. 515
- Nebullæ cur non nisi in paulo remotiori distantia videantur 482 adscensus vel præcipitatio quomodo fiat 515
- Nebularum post solis ortum mutatio 481. S.
- Nigredo quid 450
- Nihil est sine ratione sufficiente 14
- Nix quomodo oriatur 519 cum sale communi remixta cur frigus exhibeat majus 505 506 in globum compacta cur ab aqua durior reddatur 239
- Noctium longiorum sub polis ratio 706
- Noctu sonus in remotiore distantia & distinctius quare percipiatur, quam interdiu 250. n. 10.
- Novilunium quid 685. n. 1.
- Nubes quid 480, quomodo oriantur 516, & in aere natæ possint 480. S.
- Nubium descensus non potest comparari cum experimento Leibnizii 518
- O
- Objectum directe visum cur majus adpareat quam oblique visum 427 ad 429
- Objecta colorata non mutant radios in colores 461
- Oculi cancerorum præcipitant zincum 248
- præcipitantur a spiritu urinæ ibid.
- Olea quid 152
- Oleorum particulae sunt majores aquæ particulis 152. S, 212
- particulae aquæ particulas contingentes quare diversa cohesio-

- fionis phænomena exhibeant 152. S.
 cohæſio major quam aquæ vnde 182. S.
 mixtio cum mercurio cur fieri nequeat 213
Oleum carvi & aqua tarde ſefe commiſcent 212
 carvi vel caryophyll. cum ſpir. Nitri mixtum quare flam-
 mam edat 607
Oleum olivarum cale- factum ſub antlia aerem dimittit cum ebullitione 316
 tartari p. d. cum ſpi- ritibus acidis quare promte miſceatur 214, 167. S. 4. n. 1.
 tartari per deliq. ca- lidum aerem in va- cuo dimittit. ibid. quare cum ſpiriti- bus acidis efferveſcat 607
Olei vitrioli & tartari per deliq. gravitas ſpecifica ad varia fluida 220
Olei raparum gravitas ſpecifica 167. S. 4. n. 1.
Opacum corpus quid 411, 546. S. 1. & 2.
Optica phænomena 416, ſeqq.
Oſſa animalium quo- modo ab aqua emol- liantur 622

P

Paradoxa duo hydro- ſtatica 139. S. 2. 3. 4. 5.
Paraſelenæ quid 528
Parelii quid ibid.
Paraſelenæ, Parelii, ab Hevelio obſerva- ti 529. 530
 horum phænomeno- rum explicationes ab Hugenio & Ma- riotte datæ quibus premantur difficul- tibus 631
Parietum, lapidum, fe- neſtrarum obductio a glacie quomodo fiat 508. 509
Partes in interſitiis fluidi hærentes ſunt mi-

- | | |
|--|---|
| <p>nones quam parti-
culæ fluidum com-
ponentes 249 n. 3.
maiores vero ratio-
ne punctorum con-
tactus ibid.</p> <p>Particulæ similes quid
204. S.</p> <p>Particulæ corporum ad
fusionem aptorum
quales sint 546</p> <p>Patina metallica per
mixturam ex nive
vel glacie contusa
& sale communi ag-
glutinatur mensæ et-
iam in hypocausto
calido 505. hujus
phænomeni ratio 16</p> <p>Pellucidum corpus quid
408</p> <p>Pelluciditas quid requi-
rat 416. S. 546. &
S. 12</p> <p>Penetratio fluidi in so-
lida quando fiat 206
per quæ impediatur
207, 232. n. 2. 234
per quæ augeatur
207 & S, 233, 235
238, 622</p> | <p>fluidi in solida quid
præstet 238 ad 241</p> <p>ignis in corpora quid
252, ejus ratio 268</p> <p>Penumbra quid 693. n.
6</p> <p>Perceptio vis majoris
obtundit perceptio-
nem vis minoris 655</p> <p>Phosphorescentia cor-
porum quid 585</p> <p>Phosphorus barometri
585, non adparet
in frigore majore
586</p> <p>cylindri vitrei 587,
588</p> <p>sphæræ vitreæ 589</p> <p>auri 590</p> <p>Bernoulli observatio-
nes 590</p> <p>Phosphori causa est
ignis 591, non vero
æther vacuum baro-
metri intrans 597</p> <p>impediuntur ab aere
592, ejus ratio 595</p> <p>Phosphorum ratio
593 ad 597</p> <p>Physica quid 9</p> <p>de quo primum agat
14</p> <p style="text-align: right;">Pisces</p> |
|--|---|

- | | |
|---|--|
| <p>Pisces sub antlia non statim moriuntur 320. ratio 321. S. I.</p> <p>Pis quantitas facit ad fluidorum cohæsionem determinandam n. 10. S. I.</p> <p>Pinguia corpora quare fusionem metallorum juvent & eadem purificent 620 quare non eadem semper cohæsionis phænomena exhibeant 152 & S.</p> <p>Planeta quid 627 directus 643, retrogradus 644, stationarius 645, in elongatione maxima 646 in conjunctione 662, in oppositione 665, in quadratura 663, in trigono 664</p> <p>Primarius quid 629, quot horum sint in nostro systemate ib.</p> <p>Secundarius quid 630 eorum sunt 10. ib.</p> | <p>Planetæ phases quid 648 ad 651 plenus 648, gibbosus 649, dimidiatus 650, falcatus 651</p> <p>Planetarum aspectus 666 ratio inter distantias atque revolutionum tempora 678 motus in lineis curvis causa 734 motus rotatorii circa proprium centrum ratio 739</p> <p>Planetæ quare motu suo non circulos sed helices describere videantur 705. n. 2. similitudo 701</p> <p>Planetæ quare colorati adpareant 765</p> <p>Planetæ moventur in fluido æthereo 737, n. 5. premunt fluida inter ipsos & solem media 747, 737. n. 9</p> <p>Planetæ inhabitaria creaturis rationalibus admodum probabile est 762</p> <p>Ple-</p> |
|---|--|

- | | |
|---|---|
| <p>Plenilunium 685. n. 5. 6</p> <p>Plumæ quo arctius sunt compressæ eo majus exhibent pondus 266. S. 1. & 2.</p> <p>Plumbum fusum quomodo ferrum resolvat 231</p> <p>mercurio est specificè gravius 151</p> <p>eiusdem gravitas specifica ad reliqua metalla ejusdem cohæfio minor vnde 187</p> <p>Plumbi calcinati pondus auctum vnde 266</p> <p>Pluvia quid & a quot causis oriatur 517. 519</p> <p>Pluviæ descensus non minuit pondus aeris juxta experimentum Leibnizianum 518 & S.</p> <p>Pluviæ ex diversa mercurii in barometro altitudine divinatio 484. S.</p> | <p>Poli terræ 705. n. 3. 4. 5.</p> <p>Politura corporum ad cohæfionem augendam quando sit necessaria 195</p> <p>Pondus corporum quorundam augetur ab igne 266</p> <p>ex condensatione sola non augetur 266. S. 1. 2.</p> <p>est impedimentum cohæfionis 140. S. 2.</p> <p>Pondus contentorum in fluido atque ipsius fluidi continentis quid efficiat 216. S. 1. & 2.</p> <p>Porus quid 204 S.</p> <p>Pori dantur in omnibus corporibus 70</p> <p>quomodo sint considerandi 167. n. 5. & 6.</p> <p>vt tales ad transitum fluidorum non sufficiunt 171. n. 6. & S. 325. 416. S.</p> <p>corporum insigniter durorum a vi nobis insensibili brevi tempore</p> |
|---|---|

- pore mutari possunt 399. S.
- Porositas** corporum potissimum ad pelluciditatem requiritur 416. S.
- Præcipitatio** quid 226
- Præcipitatio** vera quæ dicatur 226. S. 4. quomodo & quotuplici modo fiat 226, 248 249
- Præcipitationis** causæ 226. S. 3.
- Præcipitatio** cur vel nulla vel levis sequatur, si fluidum solvens non sufficienter fuit saturatum 226. S. 5
- Præcipitanda** cur interdum adscendant 227, 228
- Præcipitata** quomodo in fluido suspensa servari queant 229
- Præcipitati** partes cur & quomodo varient ratione adscensus & descensus 227 228
- Pressio** fluidi non est causa cohæsionis 141 ad 147
- fluidi in quandam basin quomodo adinveniat 113
- fluidi pressi quorsum sit directa 119 & S.
- Principium** indiscernibilium a posteriori probatur 209 & S.
- Pruina** quid & quomodo oriatur 514 & S.
- Principis** phænomena ad theoriam soni applicata 337, 338, 339
- Pulvis** pyrius in vacuo funditur sed non accenditur 314. 315
- corporibus gravitatis specificæ diversæ impositus diversum tempus requirit, ut ope radiorum solarium per lentem minorem collectorum accendatur 259. & S.
- Pulveris** pyrii & ejus effectuum ratio 566
- Pyrophori** præparatio

I N D E X

tio & phaenomena
553

Q

Quies quid 12, quotu-
plex ib. quando mu-
tetur 29

corporum vnde 45
corporis moti
vnde determinetur
77

R

Radius lucis quid 407,
reflexus quid 467
fervat in corporibus
homogeneis lineam
rectam 413, 432
constat ex particulis
heterogeneis 444
ex corpore raro in
densius transiens cur
frangatur ad perpen-
diculum 417. 419,
in exitu frangitur a
perpendicularo 420,
421. perpendiculari-
ter incidens non
frangitur 432, cur
magis frangatur in

vitro quam in aqua
437, violaceus ma-
gis quam reliqui
frangitur 463

cur ex corpore gra-
viores in levius trans-
iens fiat divaricans
444, 445

cur frangatur 417, e-
jus fractiones & re-
flexiones in guttula
aquea 422. 423

ab objectis coloratis
non mutatur in co-
lores 461

Radii colorati omnes
uniti dant lumen
462

diversi dantur 451 ho-
mogenei eandem, di-
versi diversam prae-
stant perceptionem 446
solares oblique inci-
dunt in zonas tem-
peratas & frigidas,
714 hinc minus ca-
lescunt 715

Radii leges reflexionis
observant 417, 420,
437, 546. S. I.
ut per corpus transe-
ant

- ant, spatia a particulis corporis sphaericis constituta non sufficiunt 416. S. eorundem per corpora transitus per quæ determinetur 546. S. per prisma vitreum transeuntes cur mutantur in colores 460
- Radiorum refractione fit objecta alias invisibilia 424 ad 426 celeritas & impetus in corpore specificè graviore major est quam in leviori 420. S. inflexio quid 579 quomodo observanda 580 ejusdem ratio 581 refractione circulum mutat in figuram ellipticam 429 solarium vis diversa est in diversis zonis 720. 724 solarium effectus 633 solarium vis æqualis est diversis temporibus 721. 722. cur non semper sit proportionata calori in nostra terra 727 solarium ortus & vis in planetas unde derivari queant 738 mutatio a lente utrinque convexa, 440, a lente ab una parte convexa ab altera vero plana 441, a sphaeris, 442
- Ranæ cur sub antlia vix moriantur 321. & S. I.
- Reactio est æqualis actioni 33, 36
- Refractione quid 418 plura vide *Radius*
- Regnum animale quid 365 minerale quid 369, ejus divisiones & subdivisiones 370 vegetabile quid resistantia quid 367 & unde determinetur 35 fit ob solam massam 83. & S. est causa motus occasionalis

- | | |
|---|--|
| <p> fionalis 16. dat æ-
 quilibrium corpori-
 bus impellentibus 77
 corporum quanta 81
 Resistentia solidorum
 versus fluidum sol-
 vens quibus modis
 imminuatur 235. n. 3.
 Resistendi vis corpori
 ab alio corpore com-
 municari nequit 39
 Resolutio quid 232,
 a quo fiat 232. n. 2,
 233, quoruplici mo-
 do augeatur 235
 Resolutionis effectus
 238. seqq.
 Resolutionem auget ca-
 lor 236, quid ean-
 dem impediat 237
 Ros matutinus quid &
 quomodo oriatur
 512. 513
 Ros vespertinus quid &
 quomodo oriatur
 511
 utrum ex aere præci-
 pitetur tantum, an
 vero etiam simul ex-
 sudet ex plantis, vel
 utroque modo simul
 oriatur, variis inqui- </p> | <p> ritur experimentis
 511 S.
 matutinus majoribus
 guttulis cur sit con-
 spicuus, quam re-
 spertinus 512. n. 7.

 <p style="text-align: center;">S</p> Sal commune auget
 frigiditatem aquæ &
 nivis 504, 505
 sed non semper
 507
 cum glacie & nive
 mixtum mutat a-
 quam illico in gla-
 ciem 505, ratio ho-
 rum phænomeno-
 rum 506
 Salia alcalia intrant
 interstitia acidorum
 221 ad 226
 Salia quid in solutione
 corporum, soluto-
 rumque in fluido
 solvente sustentatione
 præstent 249
 corporibus solidis mi-
 nus specificè gravio-
 ribus & magis po-
 rosis fortius adhæ-
 rent, </p> |
|---|--|

- rent quam corpo- 704. n. 6.
ribus magis specificè zonæ nigricantes quid
gravioribus, minus- 676. n. 9
que porosis 249. n. 6 Saturnus in margine
Sal gemmæ hygrome- lunæ visus cur exhi-
tron suppeditat na- beat figuram oblon-
turale 492. S. gam. 697. n. 5. 698
Sambuci medullæ figu- Saturnum inhabitant
ra Tab. VI. fig. 34 creaturæ rationales 762
Sanguis insignem aeris Schnelloth quid &
copiam continet 316 quomodo parandum
Saturnus quid sit 676, & cum eo ferrumi-
observationes circa nandum 202
eundem 675 Scintillæ quid &
habet 5. satellites 675 quomodo per con-
n. 12. horum inven- cussionem oriantur
tores, motus, elon- 536. 537, in vacuo fieri
gatio maxima, ma- nequeunt. 538. n. 2
gnitudo 675. n. 12. ad aere sunt longe gra-
18, quid sint 676 viores 540. S. 1, 537,
Saturni ansæ quid 676 478, 305.
n. 13 Separatio contentorum
earundem phænome- in fluido a fluido
na 675. n. 1 ad ii continente quomo-
magnitudo 677 do obtineatur 226. S. 3,
phænomena ansa- feqq.
rum & zonarum Signum cœleste quid
explicantur 704 702. n. 10
annulus quid 676. n. Similares particulæ
13 ejusdem phæ- quid 204. S.
nomena 675. n. 1. ad Sinus anguli inciden-
11 & horum ratio tiæ ad sinum anguli
refractio-

I N D E X

- | | |
|---|---|
| <p>refractionis ratio, si
 radius ex aere in vi-
 trum transit & con-
 tra 436, si transit
 ex aere in aquam 437</p> <p>Sipho quid 293, eius
 altitudo quanta esse
 possit 295</p> <p>Siphones quare fluida
 vehant 294, quare
 in vacuo non ve-
 hant 302. n. 4. 5</p> <p>Sirii distantia a sole
 767, magnitudo ad
 terram nostram ib.</p> <p>Sol quid 635, est corpus
 sphæricum & mo-
 vetur circa propri-
 um centrum 640
 habet atmosphæram
 637
 hæret in foco elliptici
 fluidi ætherei 737 n. 7
 premitur a terra ex
 suo loco 747</p> <p>Solis facula quid 534
 n. 4. 638
 maculæ parum a sole
 distant 636
 quid sint 637, 639
 macularum phæno-</p> | <p>mena 634</p> <p>Solis ortus & occasus
 679</p> <p>eclipsis totalis 694
 eclipsis partialis 695
 phænomena eclipsis
 696, 697</p> <p>radii quo magis ob-
 lique in terram inci-
 dunt 714, eo minus
 calefaciunt 715
 magnitudo 641</p> <p>Sol coelo adparente se-
 reno splendorem
 quomodo amittere
 queat 548. n. 7. 8, &
 S.</p> <p>Soli cur competere vi-
 deatur motus revo-
 lutionis 703, 704.</p> <p>Soliditas aquæ ad ejus-
 dem porositatem uti
 sit 357. n. 4.</p> <p>Solidum quid 73, quo-
 modo fiat ex fluido 247</p> <p>Solida fluidis immersa
 partem ponderis a-
 mittunt 124, sed ad-
 parenter tantum
 125, 128
 diversæ gravitatis spe-
 cificæ diversam quo-
 que</p> |
|---|---|

- que ponderis partem
in eodem fluido a-
mittunt 126
- Solidum idem in flui-
dis diversæ gravita-
tis diversimode pon-
dus imminuit 127
- qua vi atque celeri-
tate in fluidis diver-
sis fundum petant
129
- qua vi fluidis graviori-
bus immersa sursum
premuntur 132
- cur æque cohæreant
ac fluida 186
- Solidorum cohæsionis
differentia vnde 186.
n. 1. 2.
- politorum cohæsi-
o cur non sensibilis
192. & quo inter-
medio obtineatur 193
- cohæsi- o a fluidis le-
vioribus penetranti-
bus imminuitur 145
& Schol. 3.
- Solidorum conglutina-
tio non semper re-
quirit superficies
lævigatas 195
- resistentia quam versus
fluida exercent, quot
modis imminuatur
235. n. 3
- Solutio quid 241, ejus
modus particularis
242. quæ ad eandem
concurrant 232,
243
- Solutionis modus ge-
neralis 242. S. 3,
248, 249
- Solutionis explicatio
a chemicis hætenus
data inconveniens
est 250
- Solvens specificè levius
esse debet solvendo
232, quo minori-
bus gaudet particu-
lis, eo citius pene-
trat 233
- ad solutionem corpo-
rum heterogeneo-
rum adhibendum ex
diversis fluidis com-
positum esse debet
135. n. 4. nec nimis
saturatum 237. n. 2,
metallorum 248. non
est fluidum simplex
249. n. 1.
- in interstitia corpo-
rum

- | | |
|--|--|
| rum naturalia recipi-
endum quale sit 241 | emali longius pro-
pagatur ibid. n. 10 |
| S. | sine aere non da-
tur 332, 333 |
| Solventia tentando re-
periuntur 234 | cur & quomodo fiat
acutus 343 |
| Solutum quale occupet
spatium 242. S. 1. 2.
& 3 | tormenti bellici quan-
tum intra vnum mi-
nutum secundum
propagetur 350, n. 7 |
| Soluti in solvente su-
stentatio 216 & S. | similem in alio instru-
mento musico quo-
modo producat 350 n. 12 |
| Solutarum particula-
rum per fluidum sol-
vens distributio non
semper fit a solven-
te, sed ab alio sol-
venti juncto 242. S. | Soni divisio 349 |
| 4 & 5. ex adhæsio-
ne & motu fluidi
solventis 242. S. 6 | Sonora corpora debent
esse elastica 341 |
| Solutorum præcipitatio
vid. 226 & præcipi-
tatio | Spatium quid & quo-
tuplex 2
vbi detur, 3 |
| Sonne ziehet Wasser
quid 525 | Spatii sine corporibus
constituendi ratio
sufficiens ex motu da-
ri nequit 16 S. 2. |
| Sonus quid 335 quomo-
do oriatur 340, 350.
n. 1 | Spatia a corpore in flui-
do subtilissimo ex
adhæsione & rea-
ctione descendente
absoluta vti sint 181,
743 |
| quomodo fiat fortior
342, 350. n. 3. ad 6 | Specificè levius & gra-
vius quid 115 |
| successive cur progre-
diatur 350 n. 7 | Sphæra vitrea aqua re-
pleta |
| noctu & tempore hi- | |

- pleta exhibet colores
454. 455
- Sphæræ vitreæ eadem
exhibent phænomena, quæ lentes conve-
xæ 442
- Sphæris vitreis aqua re-
pletis colores repræ-
sentare 463 ad 466
- Spiritus acidi, tartari, sa-
lis ammoniaci coch-
leariæ vinosi gravi-
tates specificæ 220,
167. S. 4. n. 1 item
spiritus vini 167. S.
4. n. 1.
- Spiritus acidi perfecte
saturati cur tardius
metalla solvant
quam minus saturati
237, non solvunt
resinas 231
- aerem continent 316
- cum oleo tartari p. d.
promte miscentur
214, & dant ebullitio-
nem 220
- quare cum oleo tar-
tari p. d. efferve-
scant 607
- nitri camphoram fun-
dit 231
- vini accensi flamma
per flatum augetur
605. ratio ejus 604.
n. 6.
- vini tinctus cum non
tincto tarde misce-
tur 211
- vt & cum aqua 212
- vrinæ præcipitat ocu-
los cancr. 248
- Spongiæ partes aqua
sunt specificè gravio-
res 151 & S. figura
Tab. V. fig. 32
- Spuma quid & quomo-
do oriatur 477. n. 4
& S. 8.
- fluidorum quorumcun-
que cur alba 546. S.
2. n. 4.
- cerevisiæ copiosissima
quomodo obtinea-
tur 497 S. 1. 2.
- ejusdem figuræ ratio
477. S. 9
- Stahlîi experimenta so-
lutionis & præcipi-
tationis 248
- cautelæ in iisdem in-
stituendis observan-
dæ 248. S.
- Stannum vitris specula
consti-

- | | |
|--|---|
| <p>constituentibus vna
cum mercurio cur
adhæreat 160. S.
Stanni partes metallicæ
mercurio sunt speci-
fice graviores 151
gravitas specifica ad
reliqua metalla 378
Stella fixa quid 626,
earum distantia ac
magnitudo est insi-
gnis 767, earum phæ-
nomena 764, ea-
rundem scintillatio-
nes vnde 765, qua-
re per tubos visæ
minores adpareant
765
cadens quid & quo-
modo oriatur 609
Stellarum ortus & oc-
casus 679, vt & mo-
tus ratio, 705
Stellæ pleræque semper
& oriuntur & occi-
dunt 679 n. 6
Stellæ novæ 770, quid
sint 772
Succus concretus quid
372
fulphureus quid 373
salinus quid 374
Yy 4</p> | <p>Sulphur commune fer-
ro candenti additum
cur hujus vt & reli-
quorum metallorum
fusionem & purifi-
cationem juvet 236
620
Superficies fluidorum
qualis esse debeat 171
qualis in vasis speci-
fice gravioribus 167
n. 2, & S. 1.
in vasis specificè le-
vioribus 172 n. 2.
171 n. 3. in vasis ca-
pillaribus 167 n. 3.
& S. 2. ad §. 167
Sustentatio soluti in
solvente 216
& S. 249. n. 2. 3.
specificè graviorum
in fluido levio-
re quomodo fieri que-
at 216 S. 3. 226.
S. 2
Sustentationis conten-
torum in fluido cau-
sa 216 S. 2. 3.
Systema mundanum 702
nostrum quid 632,
continet tria syste-
mata partialia ib.
planeta-</p> |
|--|---|

planetarium quid 631
Systematis nostri phæ-
nomena 703 ad 706

versus omnes plagas
non involvit con-
tradictionem 39,
40

T

Tempestatum ratio in
vere 728

autumno 732

æstivarum ratio 729,
730, 731

dijudicatio ex diversa
mercurii in baro-
metro altitudine
484 s.

Tempus quid 7, quo-
tuplex ibid. non da-
tur nisi in mundo
8

Tendentia corporis
quid, 15. est causa
motus proxima, ib.
versus omnes plagas
est directa, 38 ergo
etiam versus oppo-
sitas 42, 43, ita
quidem, vt tenden-
tiæ versus oppositas
plagas directæ sint
æquales 41

Tendentia corporum

Terra quid 363, 371

Terra est planeta pri-
marius 701, habet
vmbra in parte a
sole averfa 679. n.
7, 699, in eadem
omnia temporis mo-
menta ratione diei
& noctis simul exi-
stunt 679. n. 6
solem premit ex suo
loco 747

Terræ figura ex mente
veterum mathemati-
corum & physico-
rum qualis 680. qua-
lis secundum recen-
tiorum Gallorum sen-
tentiam 681, 682 se-
cundum Anglos 683
Gallorum sententia
quare præferatur
684
motu revolutionis &
vertiginis explicari
possunt systematis
phænomena 703 ad
706
simi-

- | | |
|--|--|
| <p>similitudo cum reli-
quis planetis, 701
poli & axis, 715. n.
3.
motuum ratio 761
ratio ad sphæram pla-
netariam 769
ad sphæram munda-
nam ib.</p> <p>Thermarum ratio 759</p> <p>Thermometrum cur de-
scendat in aqua fri-
gida 505. 506</p> <p>Thermometri Florenti-
ni descriptio 490,
structuræ ratio
491</p> <p>Thermometri ex aere
& mercurio stru-
ctura 491. S. 1. &
ratio 491. S. 2. & 3.
usus 489, 491. n.
13</p> <p>Tonitru quomodo ori-
atur 554, quare sonus
multiplicetur 555</p> <p>Tonus quid 336, ejus
phænomena & divi-
siones 345 ad 350</p> <p>Tormenti bellici sonus
intra minutum se-</p> | <p>cundum quousque
propagetur 350. n.
7</p> <p>Trabs ardens quid &
quomodo oriatur
609</p> <p>Transitus fluidi ex cor-
pore specificè gra-
viori in levius quan-
do fiat 244 & S.
cur major celeriorque
ex solido leviori in
gravius 245 & S.
particularum fluido-
rum in aerem qui-
bus modis fieri pos-
sit 477 n. 1</p> <p>ignis ex corpore in
corpus vid. <i>ignis</i></p> <p>Trochleæ phænomena
vnde deducenda
104</p> <p>Tuba acustica 353 ad
355 stentoreophoni-
ca 351, ejus phæno-
mena 352</p> |
|--|--|
- ## V
- | | |
|-------------|---|
| <p>Ty 5</p> | <p>Vapores quid & quo-
modo</p> |
|-------------|---|

modo	oriantur	nomena	548
ab aere & igne tan-	477	quare adscendant &	
tum, vt sint aere		descendant 477 n.	
specifice leviores, ex-		i. 513	
pandi nequeunt 477		calidi in aere hærentes	
S. 2. 3.		moventur versus lo-	
non secundum leges		ca frigida 508	
hydrostaticas ad-		corporibus frigidis ad-	
scendunt 477. S.		hærent ibid. & flui-	
i. 2.		ditatem amittunt	
quibus modis ad-		ibid.	
scendere queant 477		dum adscendunt, ae-	
S. 4. 5. 6. 7.		rem reddunt levio-	
adscendentes semper		rem 479 n. 3.	
aere sunt calidiores		quomodo & quan-	
477. n. i.		tum reddant levio-	
in aere calido cur ad		rem 479 S.	
maiores adscendant		pondus aeris augment	
altitudinem quam in		479. n. i.	
aere frigido 481		Vas capillare vid. <i>capil-</i>	
fulphurei plures quo-		<i>lare</i>	
modo in vno loco		Vegetabile corpus quid	
colligantur 548. n.		366. regnum 367	
9, 551, & inflam-		Vegetatio chimica quo-	
mentur 552. & S.		modo obtineatur	
Vaporum descensus		248. S.	
post solis ortum ra-		Vaporum adscensus	
tio 512. 513. post		quousque duret 479	
solis occasum 511		n. 4	
fulphureorum in aere		Veneris magnitudo &	
adscendentium phæ-		distantia 661	
		phæ-	

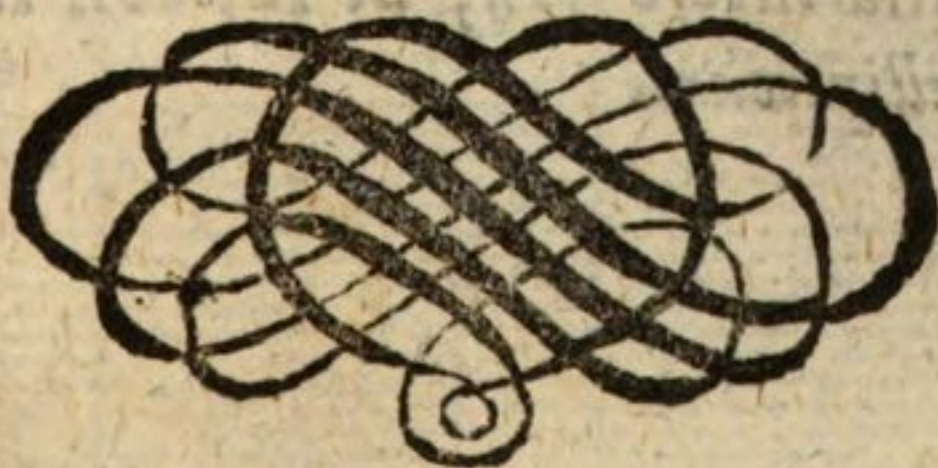
- | | |
|--|--|
| <p>phænomena, 659, eorundem ratio 660, 704. n. 3.</p> <p>Ventus quid 487</p> <p>irregularis quid & quomodo oriatur 487</p> <p>irregularis quibus anni temporibus fit frequentior 488, regularis sub æquatore continuus 705. n. 6</p> <p>Ventorum causæ, 485, 486</p> <p>Ver quid 717. ejus tempestates 728</p> <p>Berzinnen quomodo fiat 202, 203</p> <p>Vesicæ animalium aerem non transmittunt, 323, 325, n. 2. nec mercurium 324 n. 4. nec aquam, nisi prius fuerint humectatæ 324</p> <p>Vesiculæ glaciei quid 319</p> | <p>Vinum rubrum in aqua adscendens jucundum oculis dat spectaculum 139. S. I.</p> <p>Vires in se agentes quando sint in æquilibrio 24</p> <p>inæquales quando motum producant 25</p> <p>centrales quæ 52</p> <p>corporum massa æqualium quomodo sint 64</p> <p>vnus ejusdemque corporis possunt esse diversæ ibid.</p> <p>in corpore homogeneo resistentes vti sint 64</p> <p>Virgæ quid & quomodo oriantur 525. 526</p> <p>cur versus solem convergentes adpareant 525. S.</p> <p>Vis quid & cui competat. I cen-</p> |
|--|--|

- | | |
|--|--|
| <p>centrifuga quid 52</p> <p>centrifuga planeta-
rum vnde esse vide-
atur 735</p> <p>centripeta quid ibid.
ejus causa in plane-
tis 736. 737 est cau-
sa motus circularis
57</p> <p>centrifuga & centri-
peta conjunctim pro-
ducunt motum cur-
vilineum 53, 54 55
57</p> <p>inertiæ quid dicatur
28</p> <p>ex vno corpore in a-
liud transire nequit
31 S. & 71</p> <p>quam corpus in cor-
pus aliud exercet,
quanta sit 24</p> <p>qua corpus eodem
tempore & extra se
& in se ab omni
plaga agit qualis
44. S.</p> <p>insita corporum est
cohæſionis causa</p> | <p style="text-align: right;">147</p> <p>percepta major im-
pedit perceptionem
vis debilioris 655</p> <p>corporis ex impulsu
moti qualis 75</p> <p>fluidi penetrantis
quot modis major
evadere possit, quam
cohæſio penetrandi
207</p> <p>fluidi heterogenei cor-
poris interstitia re-
plentis quando mo-
tum producat istius
corporis 181</p> <p>impressa quid 31 qua
motus fit est æqua-
lis differentiæ virium
oppositarum 46</p> <p>insita corporum sub
quibus conditioni-
bus ex gravitate co-
gnosci queat 149</p> <p>particularum specificè
leviorum quomodo
major evadere possit
vi, qua partes spe-
cificè graviores co-
hæ.</p> |
|--|--|

I N D E X

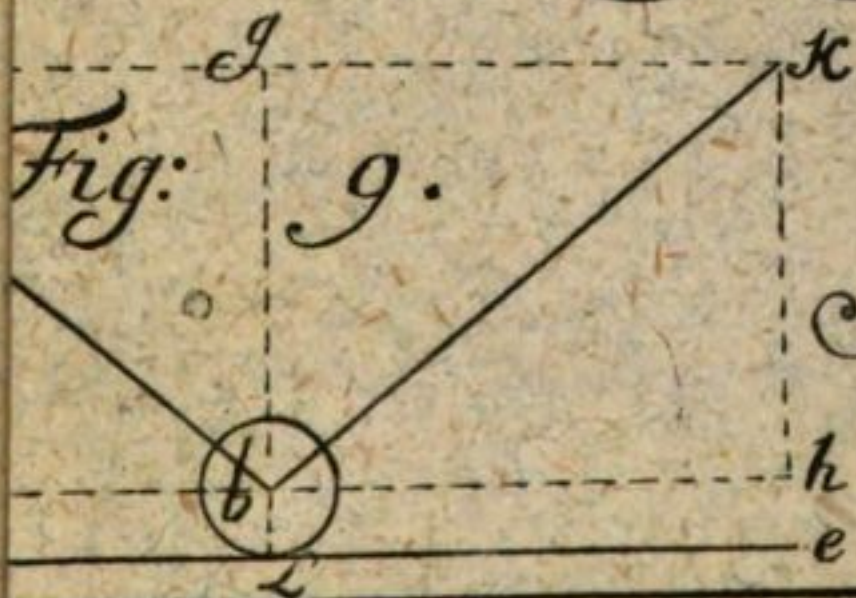
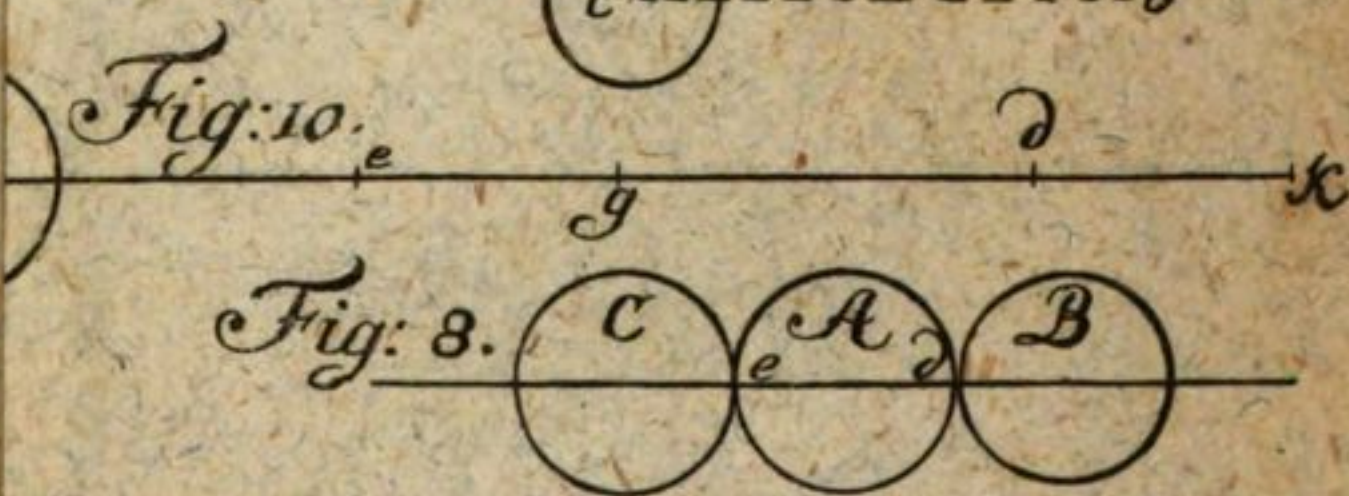
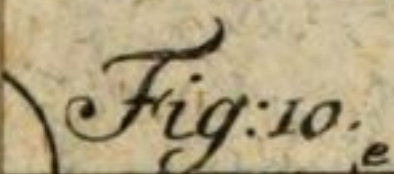
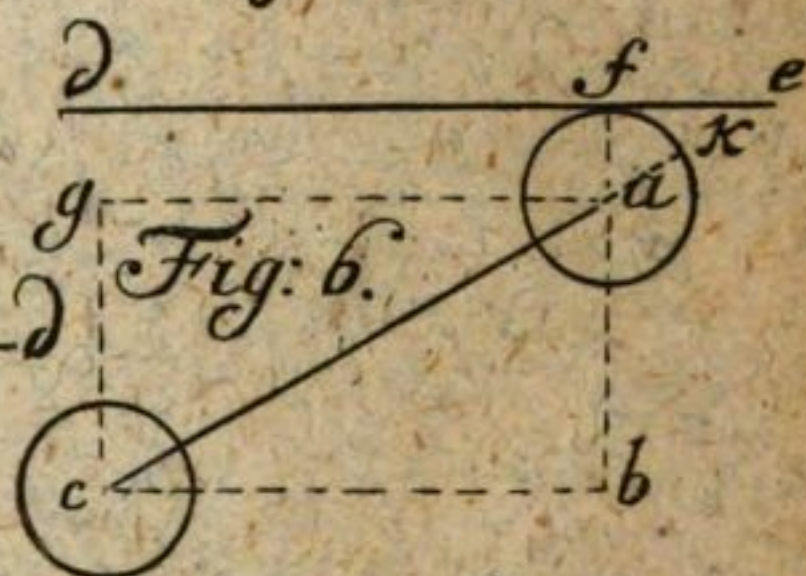
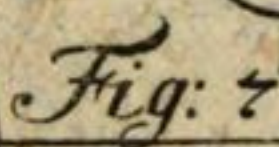
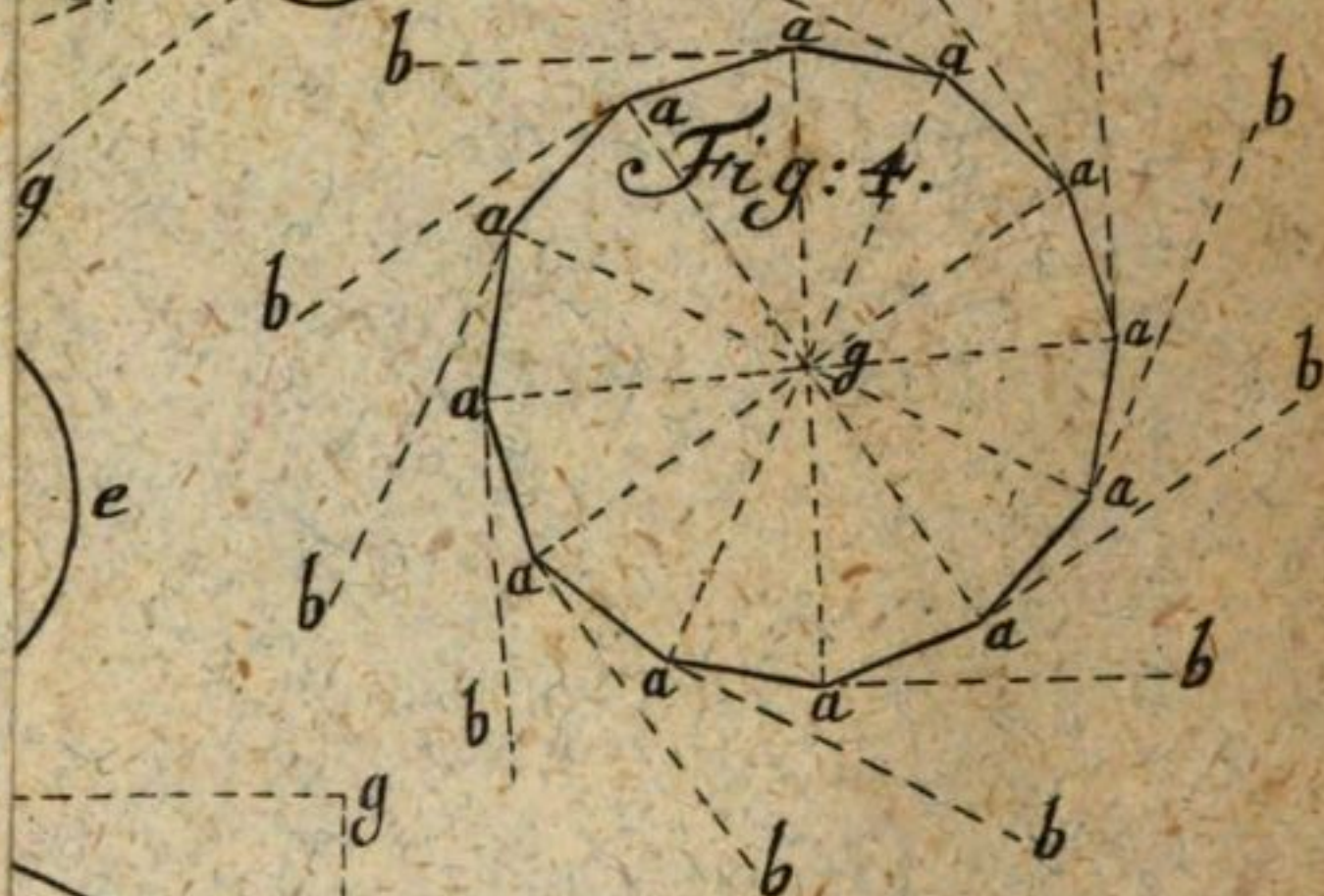
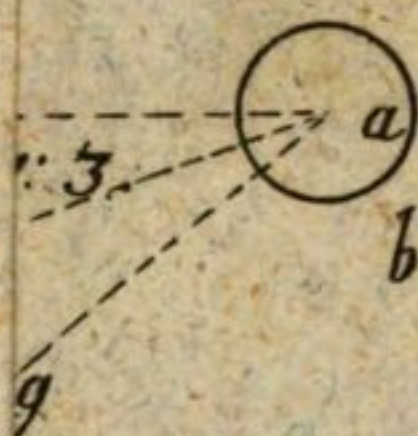
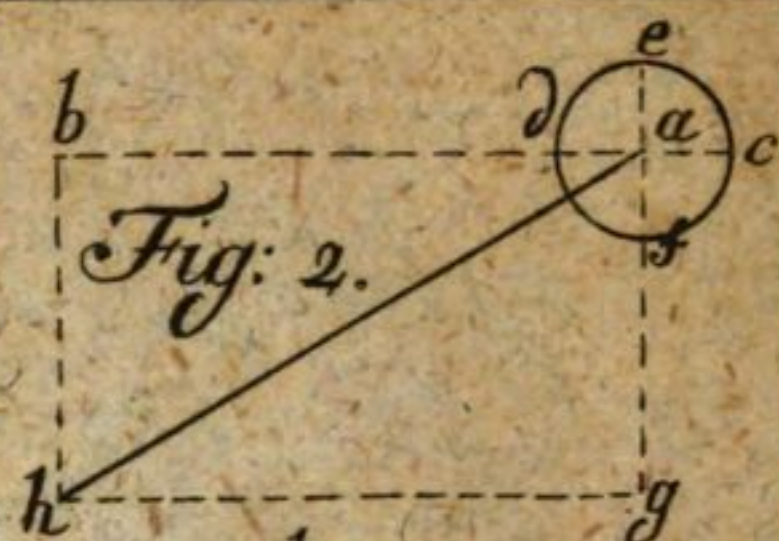
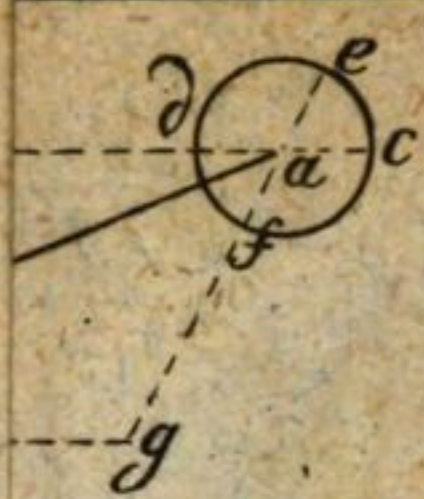
hærent	232. n. 2	Vitrum quid	431
radiorum solarium in		habet partes sphæri-	
planetas vnde deri-		cas	554
vanda	738	causticum quid	438
Virium summa duorum		Vitrorum causticorum	
corporum sese ex im-		effectus quando sint	
pulsu moventium		debiliores	548
quanta	79, 85. S,	Vitrorum pelluciditas	
eadem semper in mun-		vnde 546. & S. 1. 2	
do manet quantitas		Vrinæ humanæ gravi-	
	100	tas specifica ad varia	
in corpore quanti-		fluida	167. S. 4. n. 1
tas vnde cognoscen-			
da	148		
Visciditas quid	165 n. 1	Z	
fluidi levioris est mi-		Zincum præcipitat fer-	
nor quam gravioris		rum	248
	182	præcipitatur ab ocu-	
est causa quædam su-		lis canceror.	ibid.
stentationis corpo-		Zonæ terræ	quo
rum in fluido hæ-			780 ad 712
rentium	216. S. 2	Zonarum nigrarum in	
		saturno ratio	704

F I N I S.

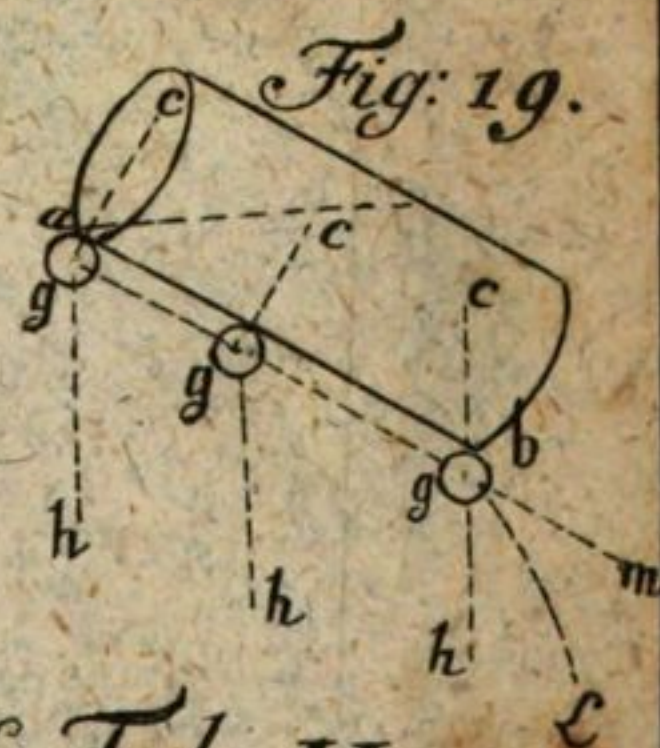
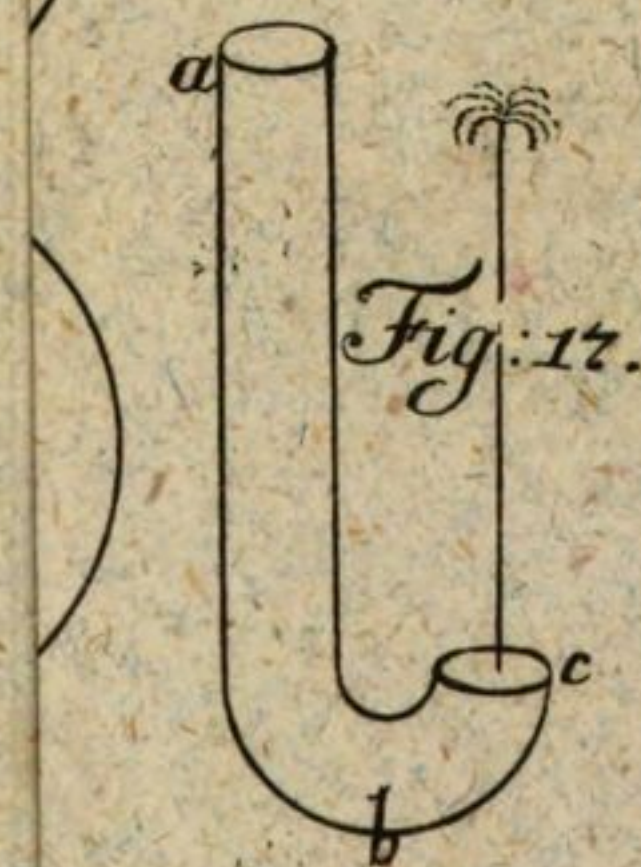
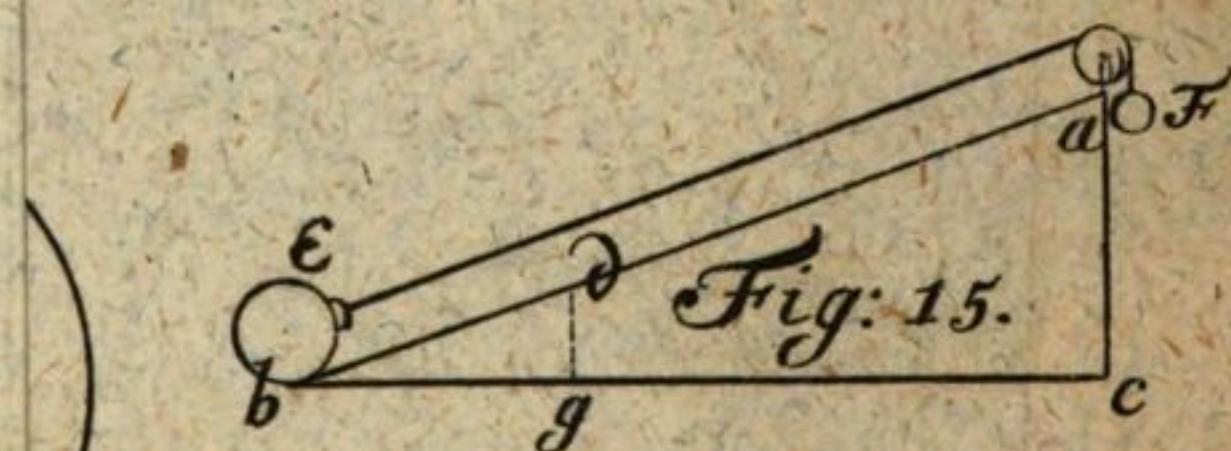
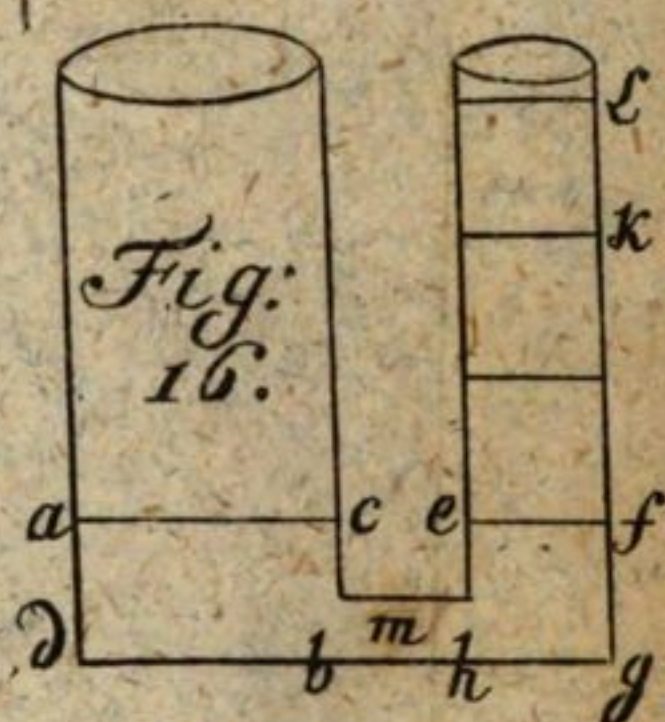
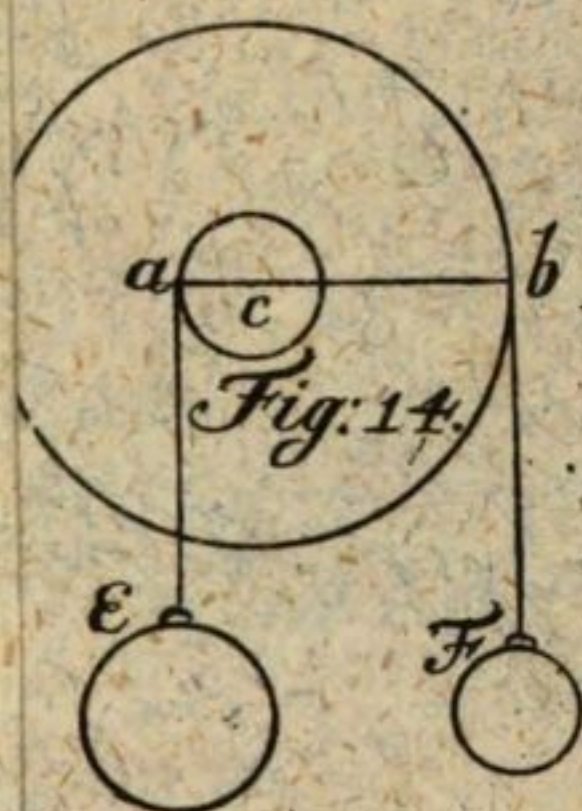
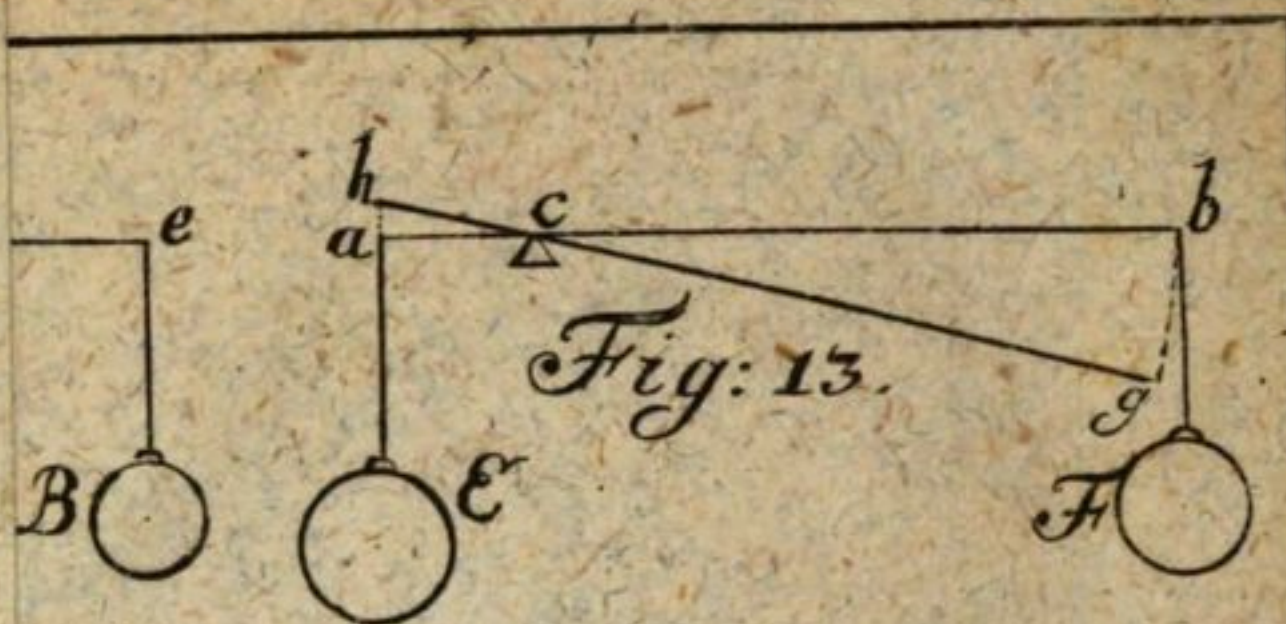


Errores corrigendi

Pag 81. linea 1. lege *pressione*, pag 124. lin. 4. lege *reflectitur*, pag 126. lin. 1. lege *filis*, p. 146. lin. 4. pro vel lege *velis*, p 152. lin. 3. a fine lege *versus*, p. 176. lin. 5. pro ergo legatur *ego*, p. 177. lin. 14 & 15 ponatur *impetus*, p. 190 lin. 7. a fine lege *visciditate*, p. 216. lin. 9. a fine lege *sursum*, p. 315. lin. 16. lege *redit*, p. 324. lin. 9. a fine lege *quantitate*, p. 327. lin. 9. a fine deleatur *quodlibet*, p 403. lin. 5. a fine lege 204, p. 407. lin. 3. & 4. lege *superiore*, p. 408. lin. 1. & 2. lege *augmentatum*, p. 476. lin. vlt. lege *vasculum*,
Errores in indicis plagula Xx culpa thypo-
thetæ admissi sic sunt corrigendi: Plagulae
Xx. p. 2. columna 1. lin. 17. lege *adhæreant*,
p. 3. colum. 1. lin. 17. & 18. lege *hypotheseos*
adsumtæ, p. 3. col. 2 lin. 4. a fine lege *aliud*,
p. 4. col. 1. lin. 5. lege *non metallica*, pag 4.
col. 2. lin. 14 deleatur *collat cum*, ibid. lin. 16.
lege *capillari*, p. 7. col. 2. lin. 7. a fine lege
corporis a, p. 11. col. 1. lin. 19. pro 16. le-
gatur 506, p. 13. col. 1. lin. 13. & 14. post vo-
cem *metalla* inferre 378, p. 16. col. 1. lin. 6. a
fine lege *ellipticam*.



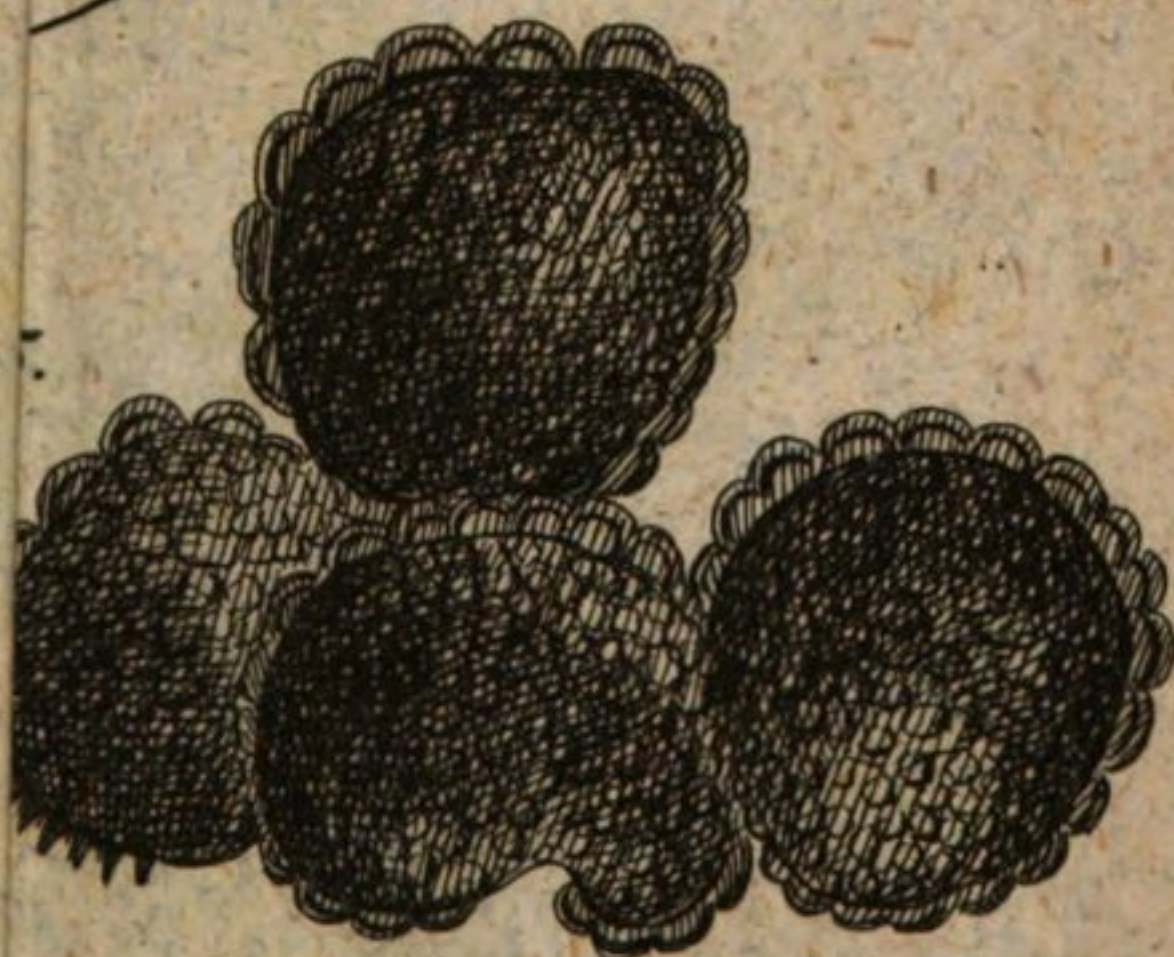
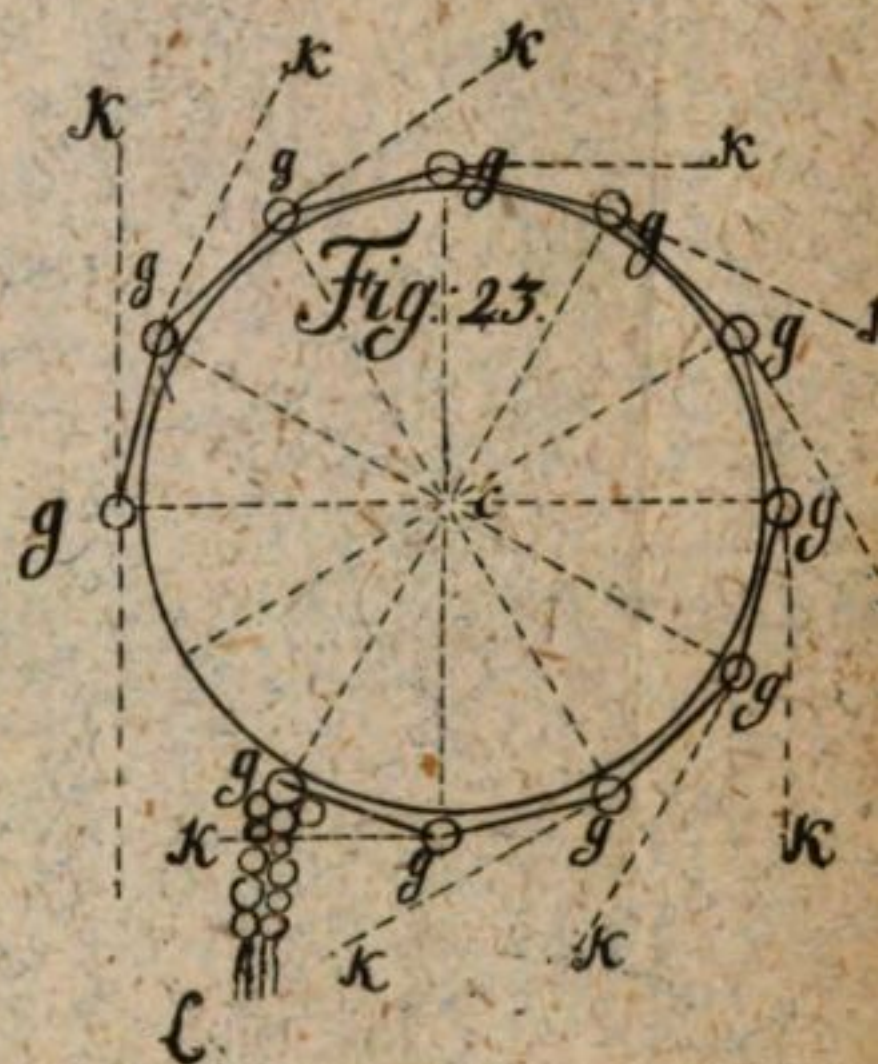
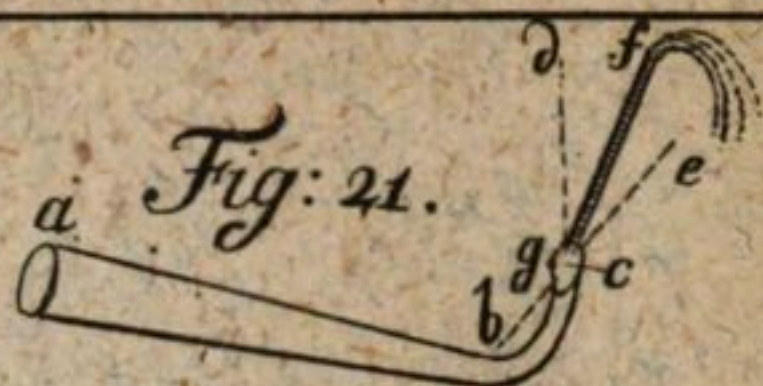
Phys: Tab:
1.



Phys: Tab. II.

20.

b



Phys: Tab: III:

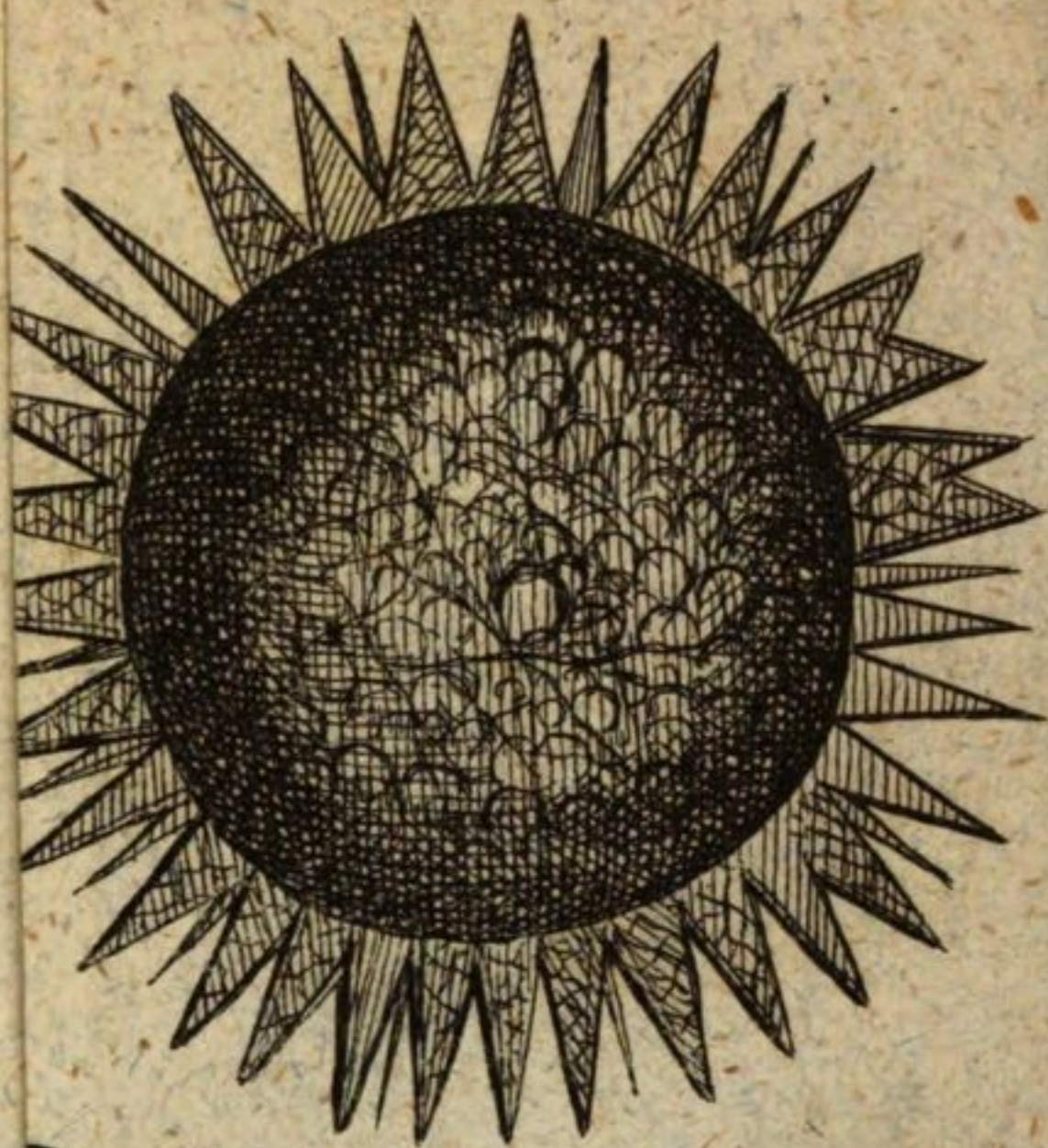
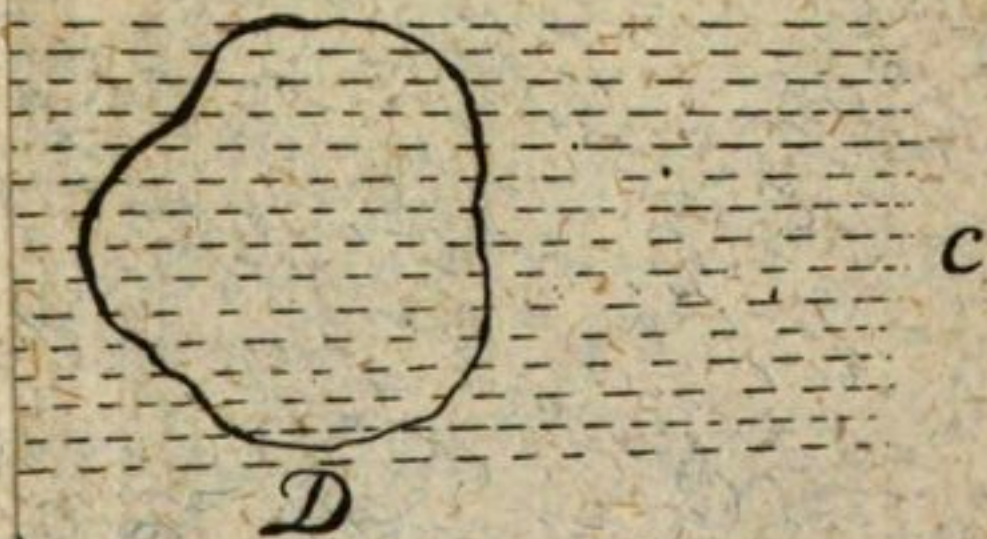


Fig: 28.



A



Phys: Tab: IV.

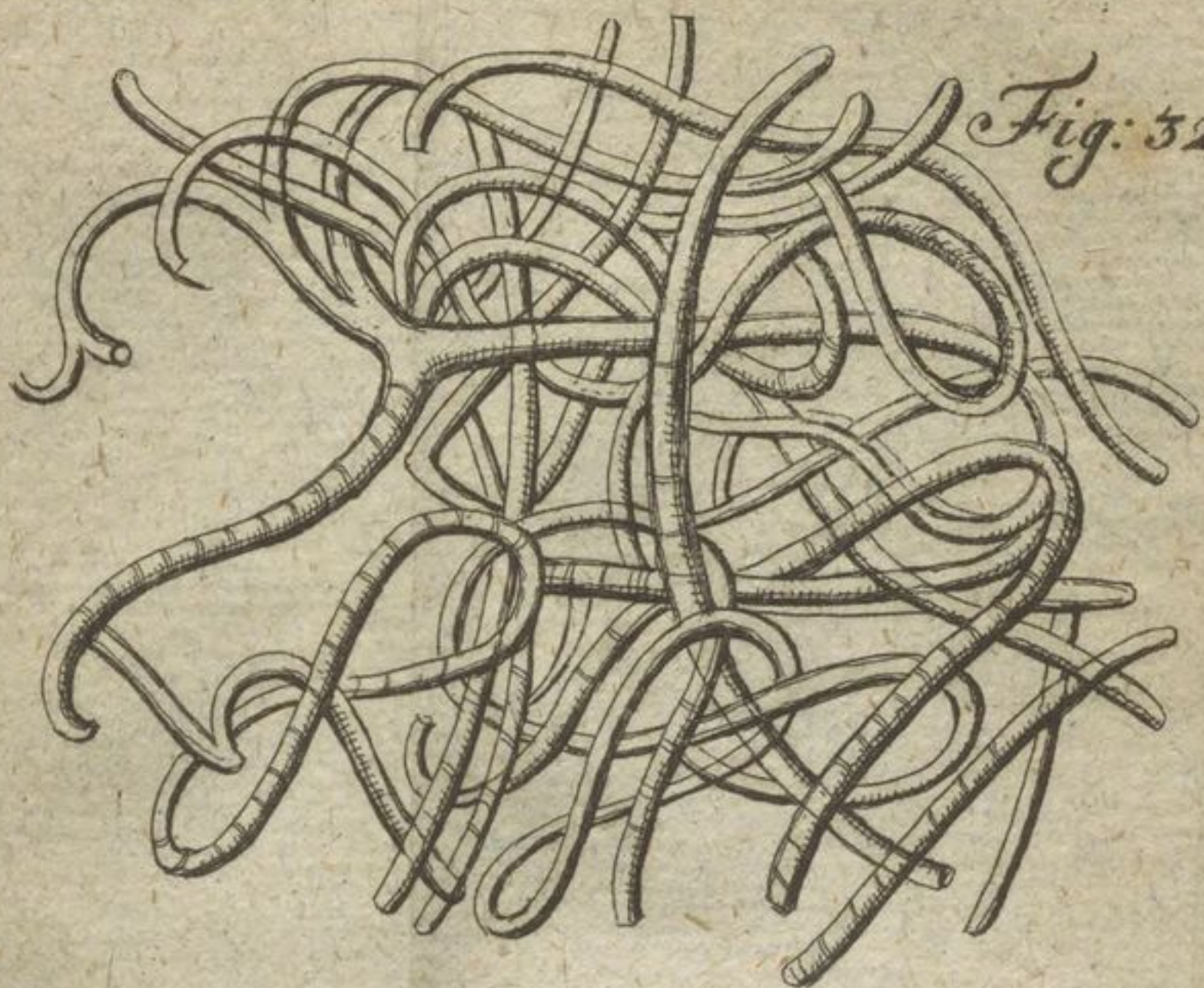


Fig: 32.

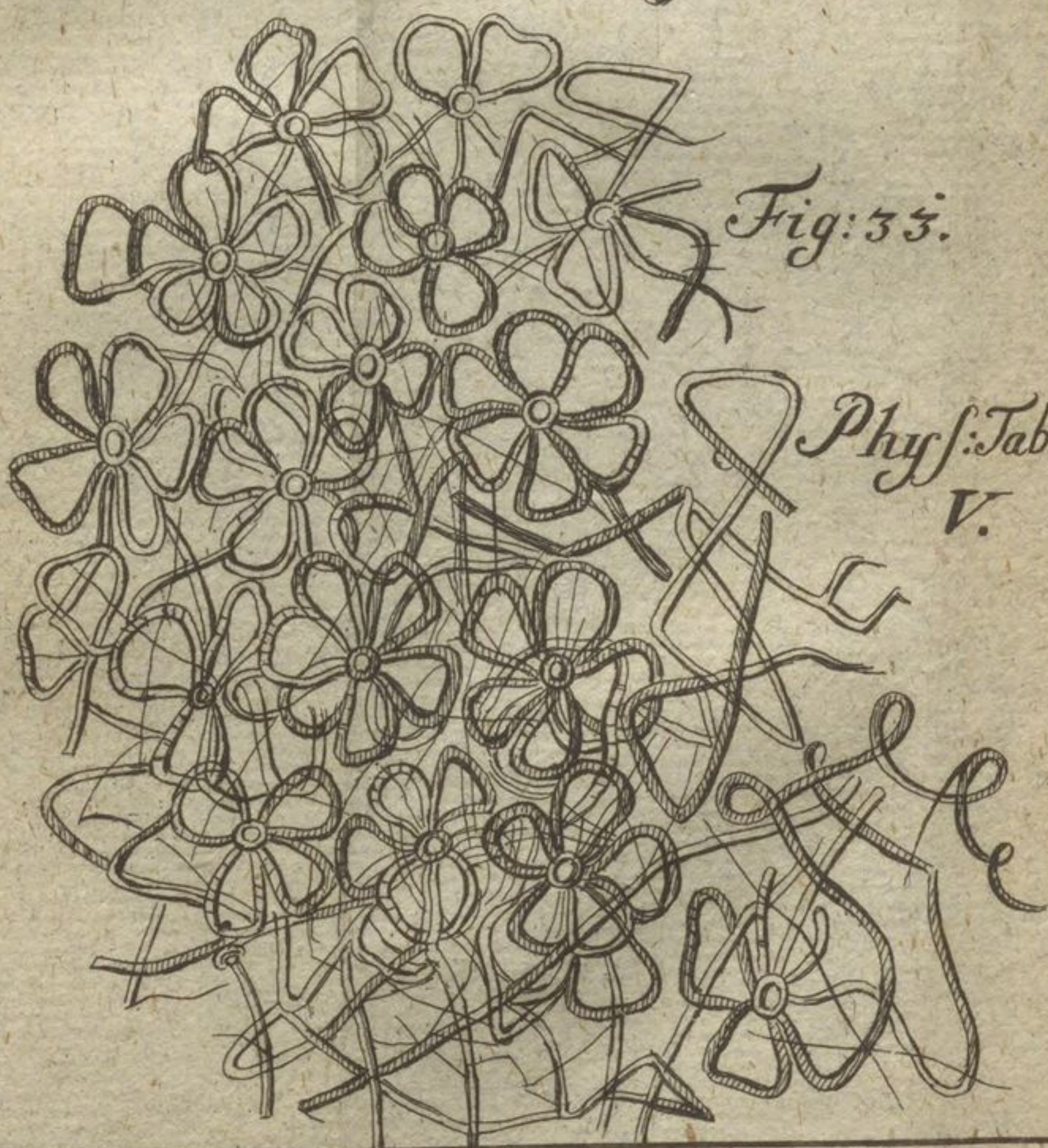


Fig: 33.

Phys: Tab.
V.

Fig: 34.

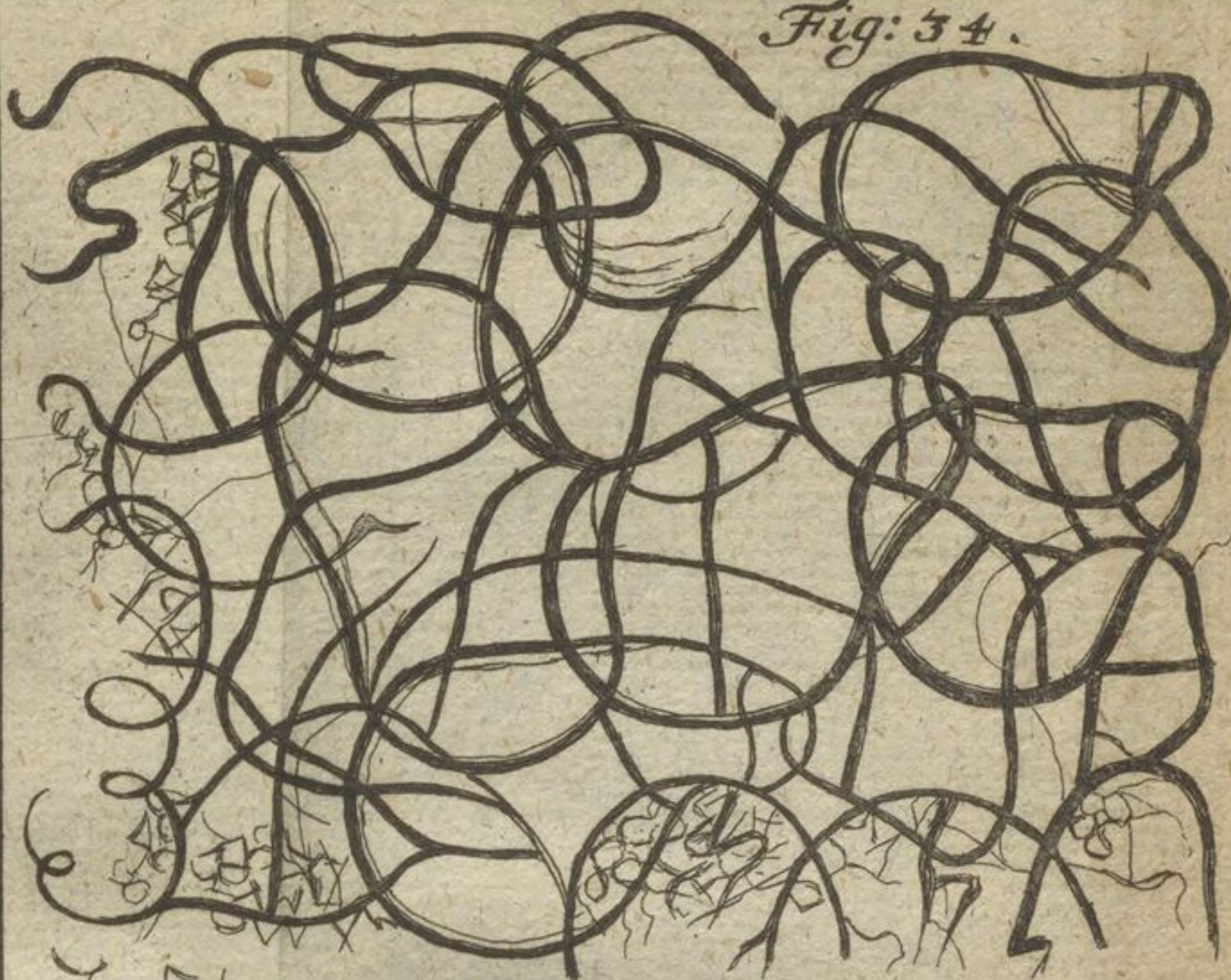


Fig: 35.

*Phys:
Tab: VI.*

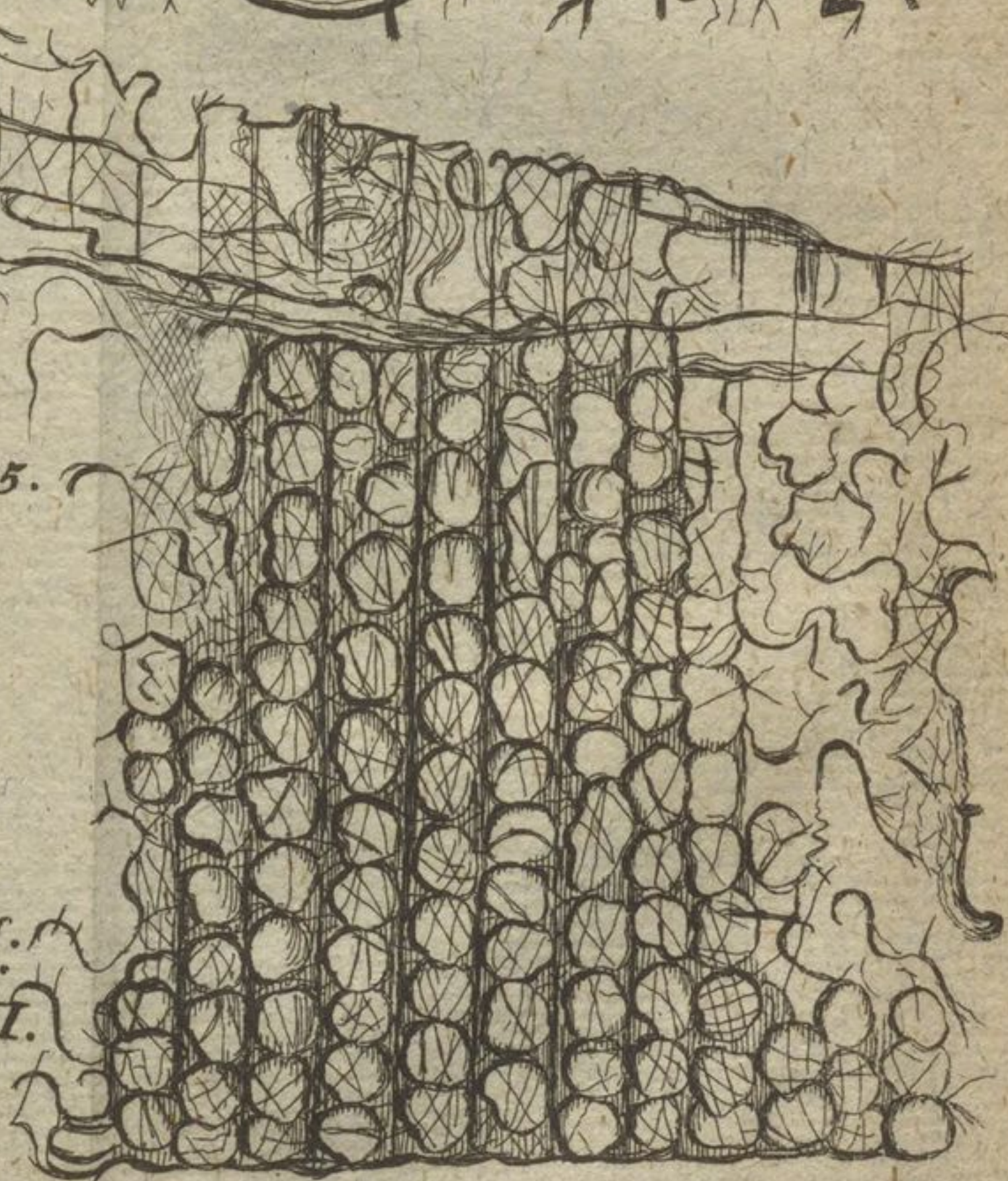


Fig: 20.

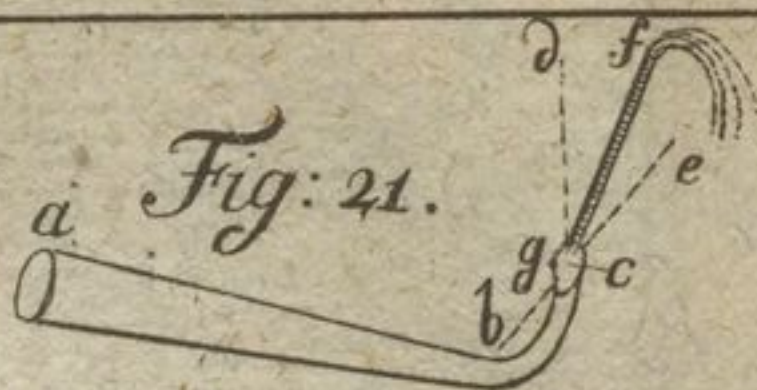
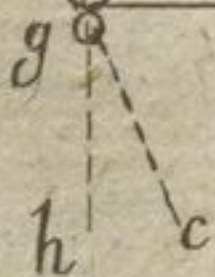


Fig: 21.



Fig: 22.

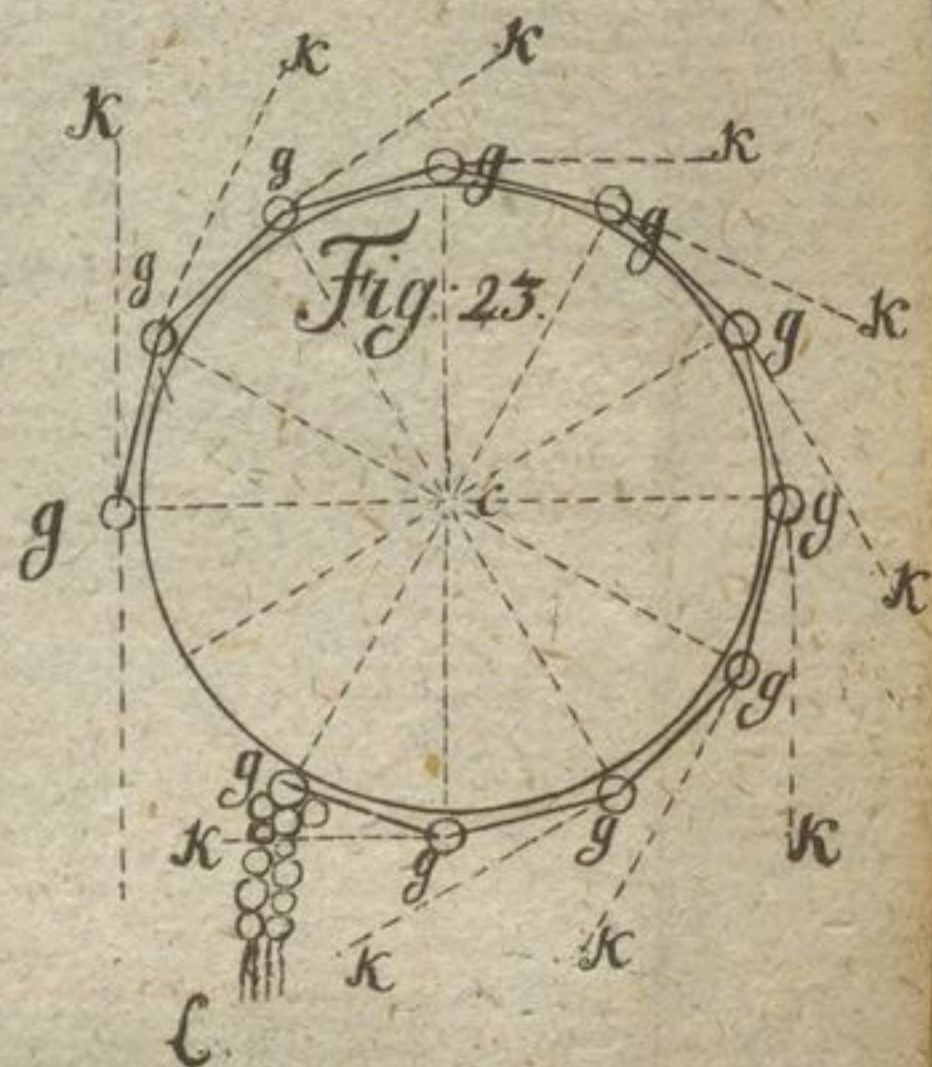


Fig: 23.

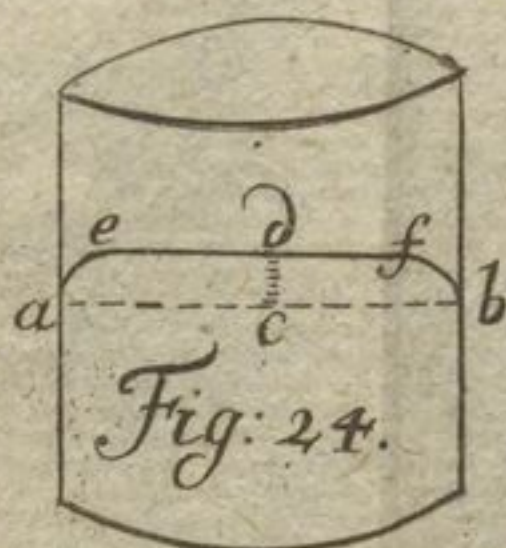


Fig: 24.



Fig: 26.

Fig: 25.



Fig: 27.

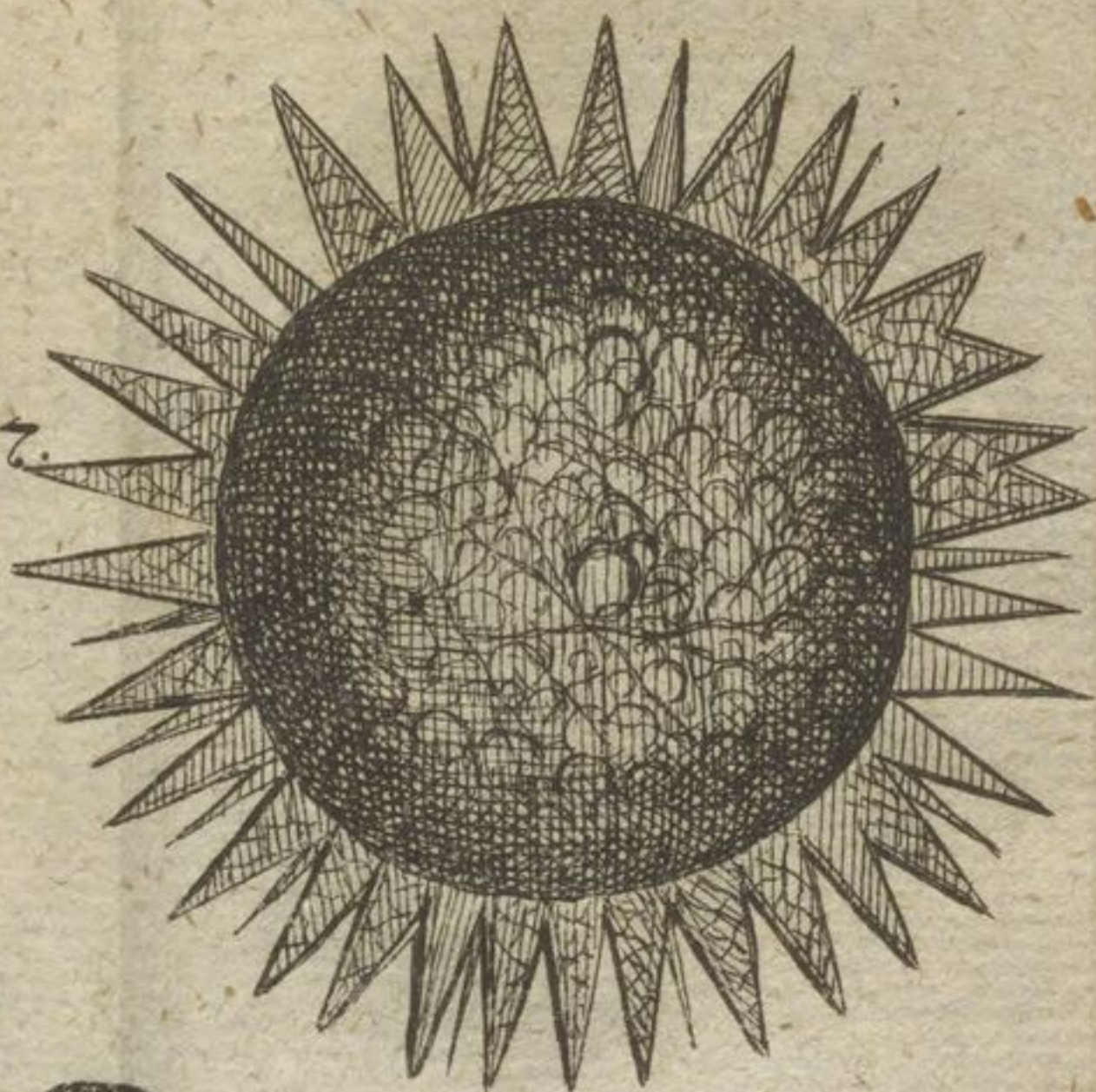


Fig: 28.

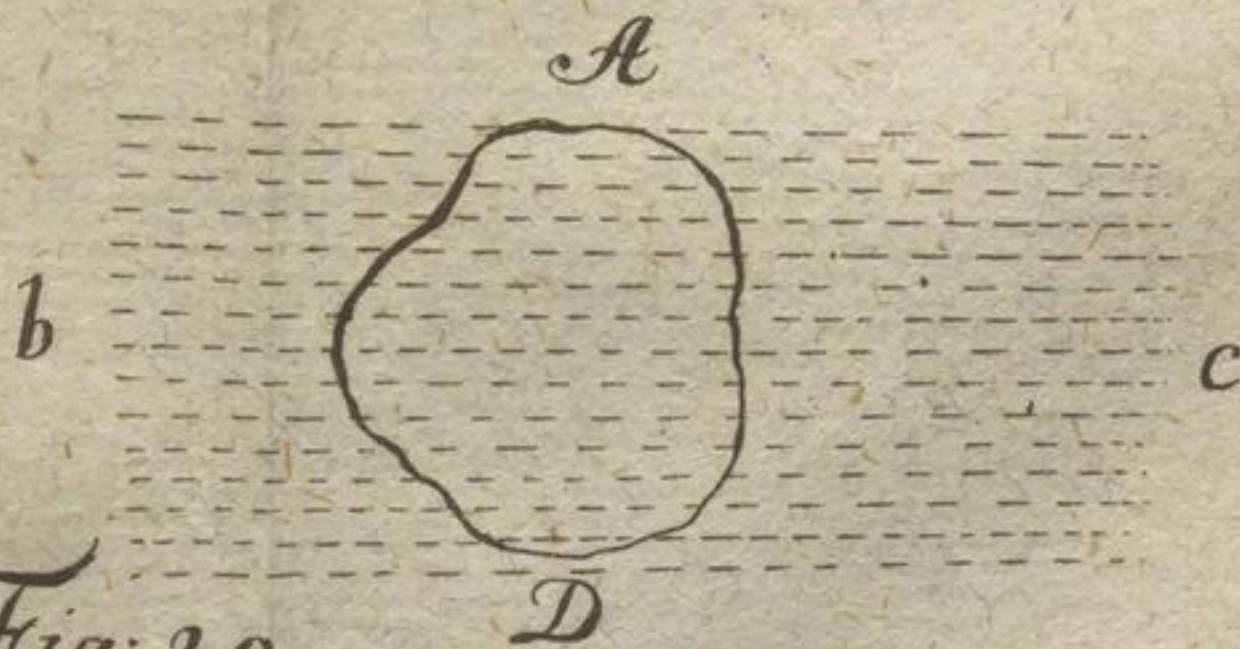
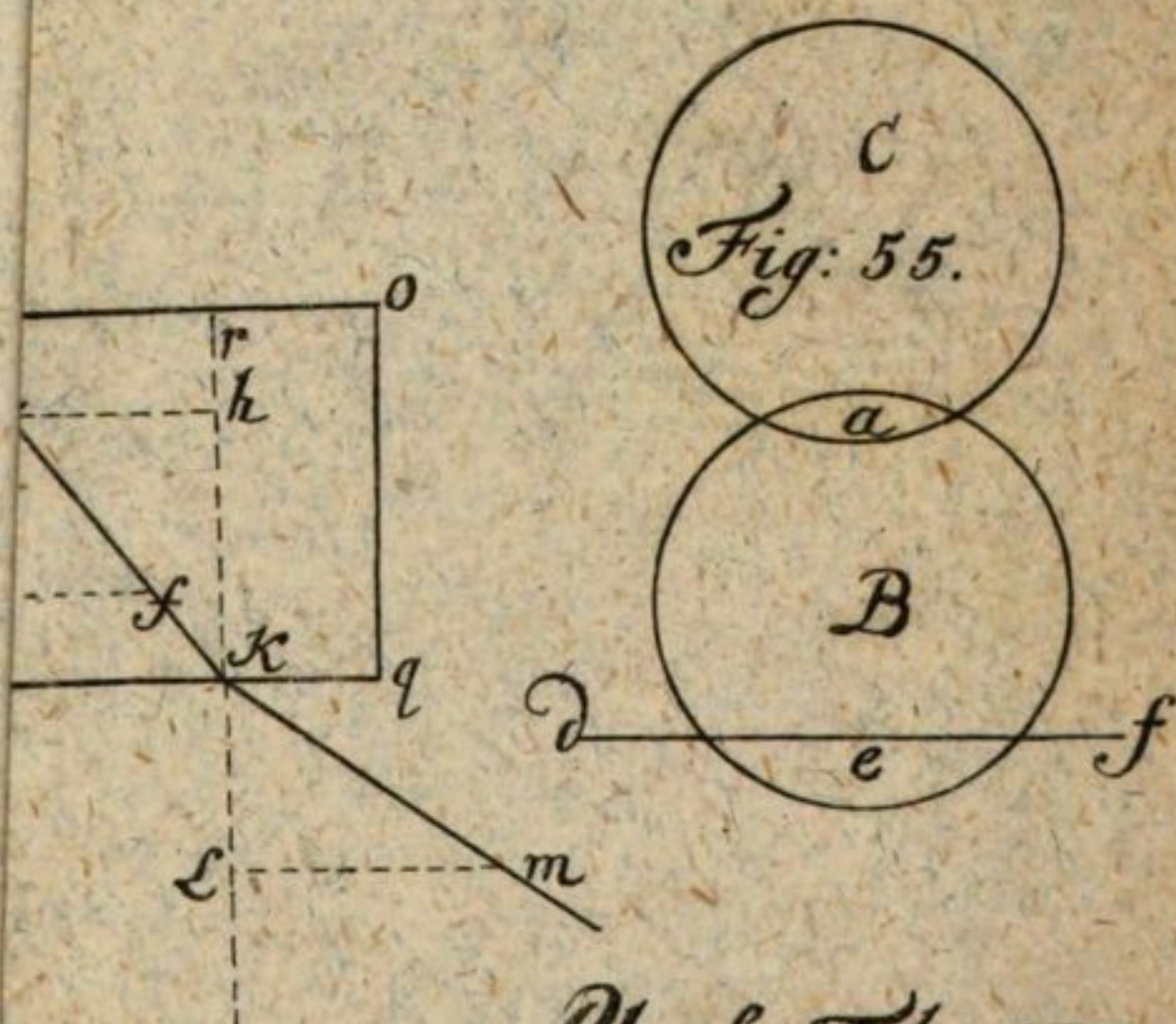
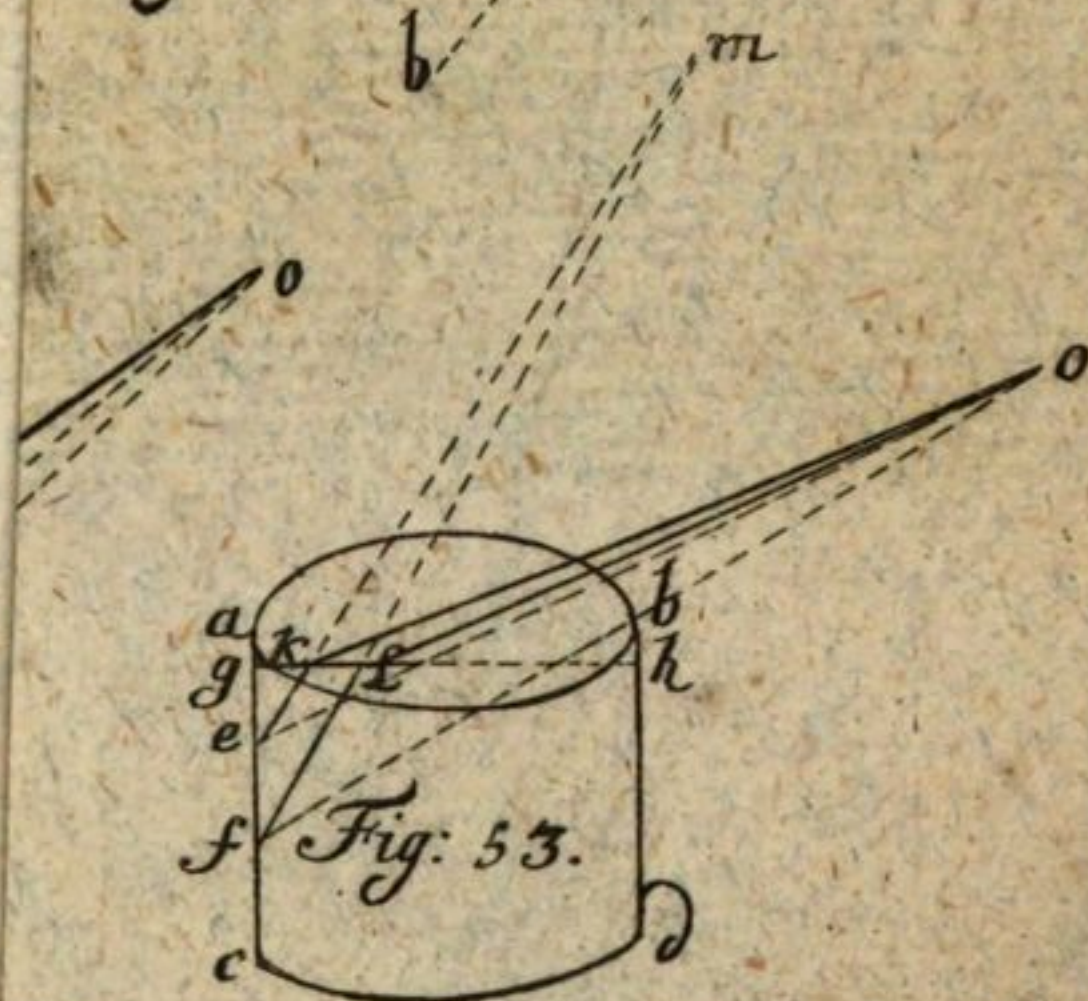
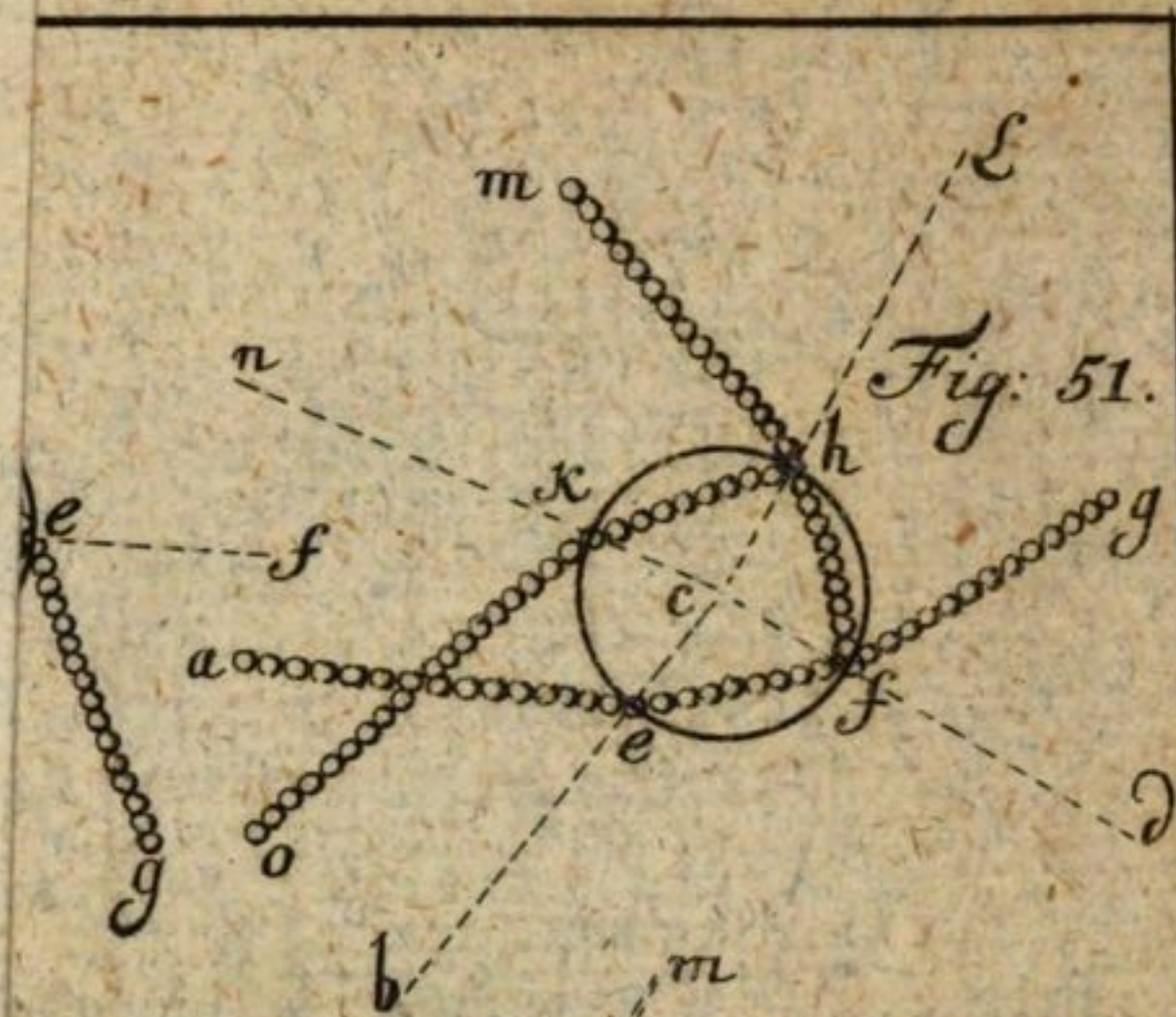


Fig: 29.

Phys: Tab: IV.



Phys. Tab. IX.

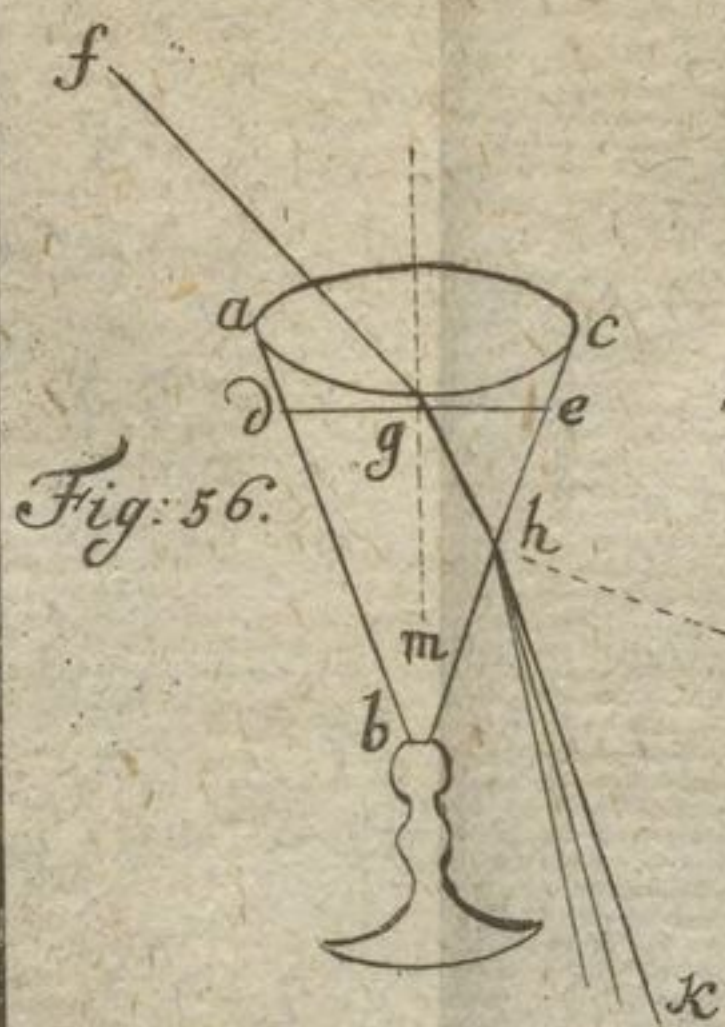


Fig: 56.

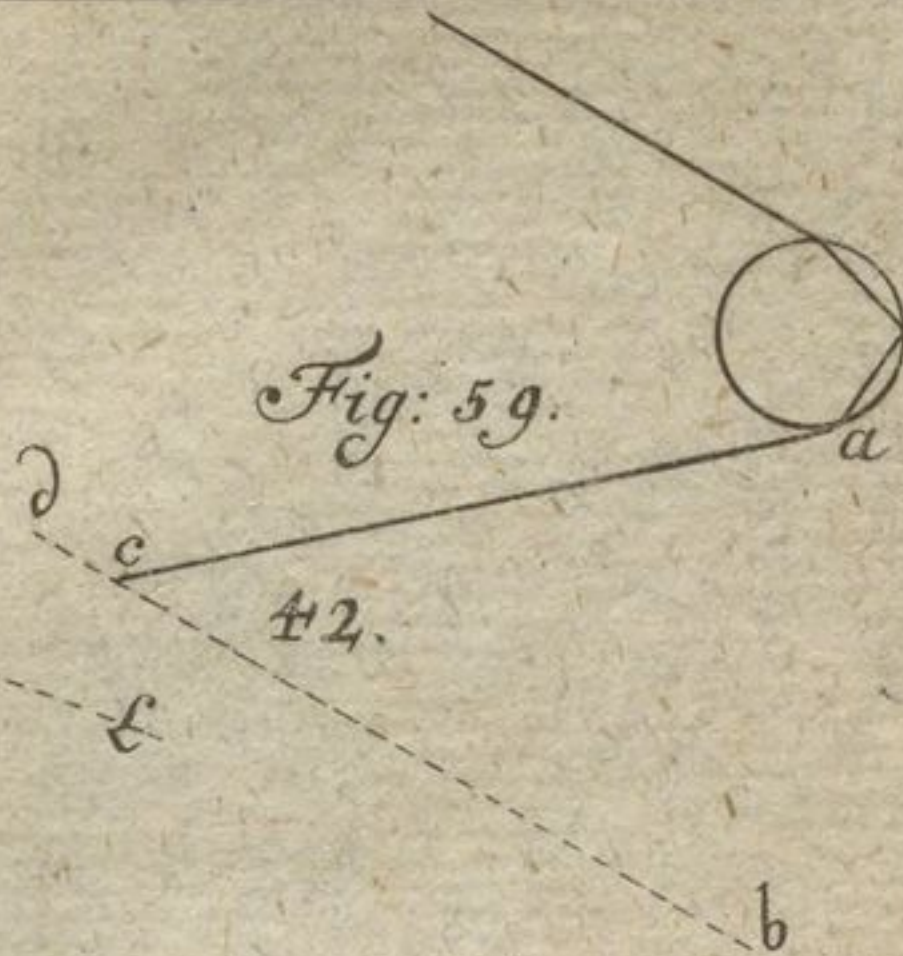


Fig: 59.

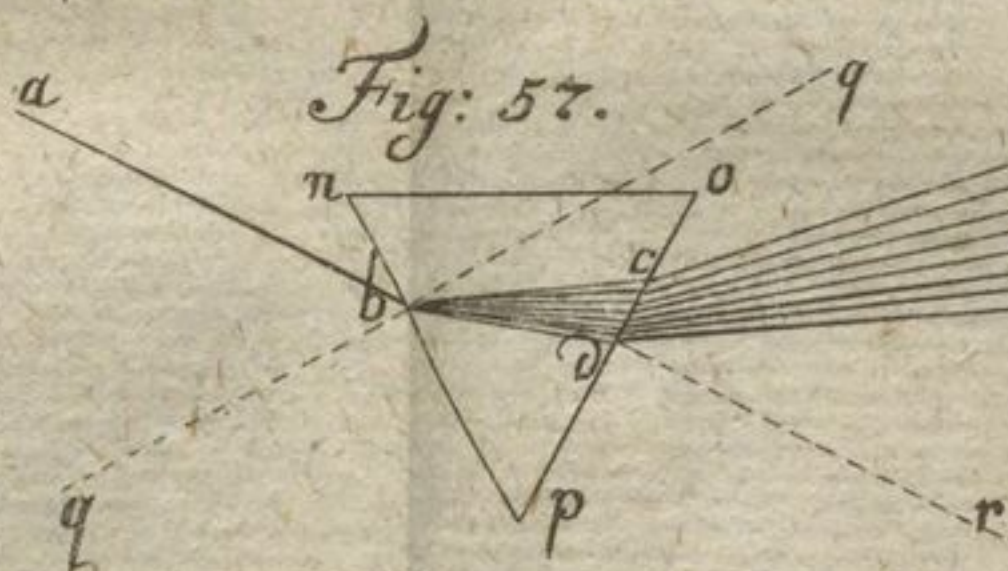


Fig: 57.

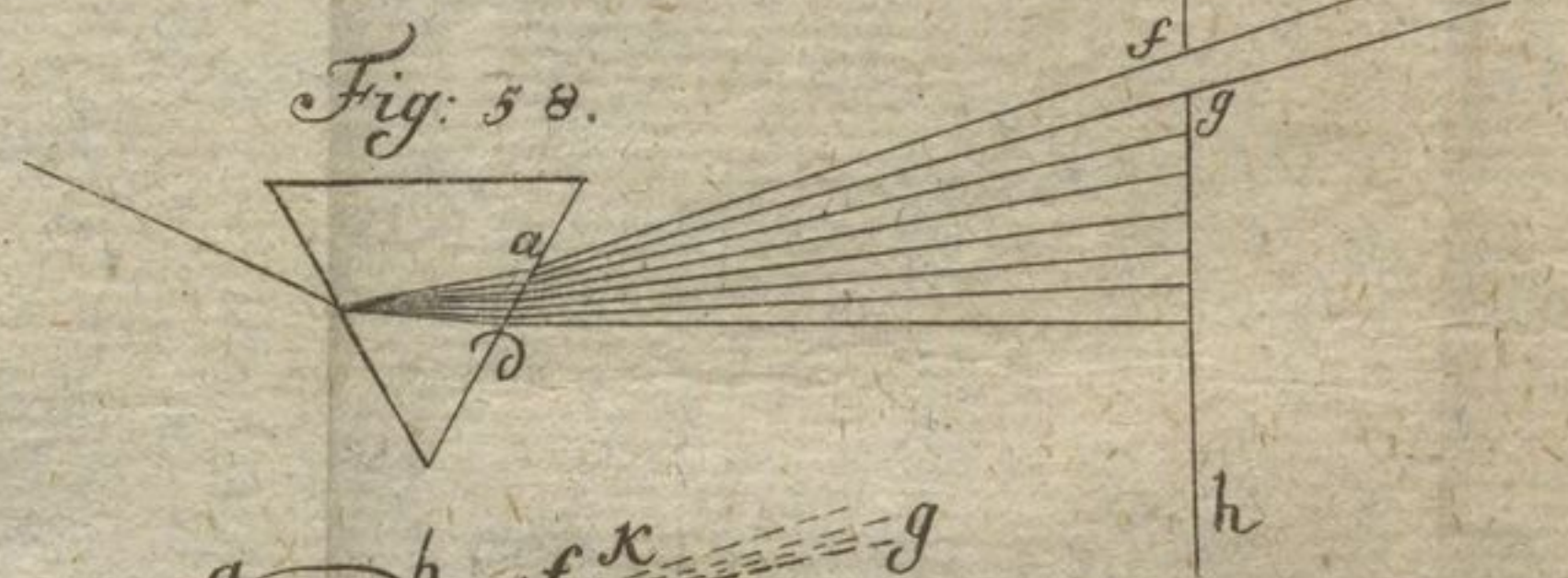


Fig: 58.



Fig: 60.

Fig: 61.

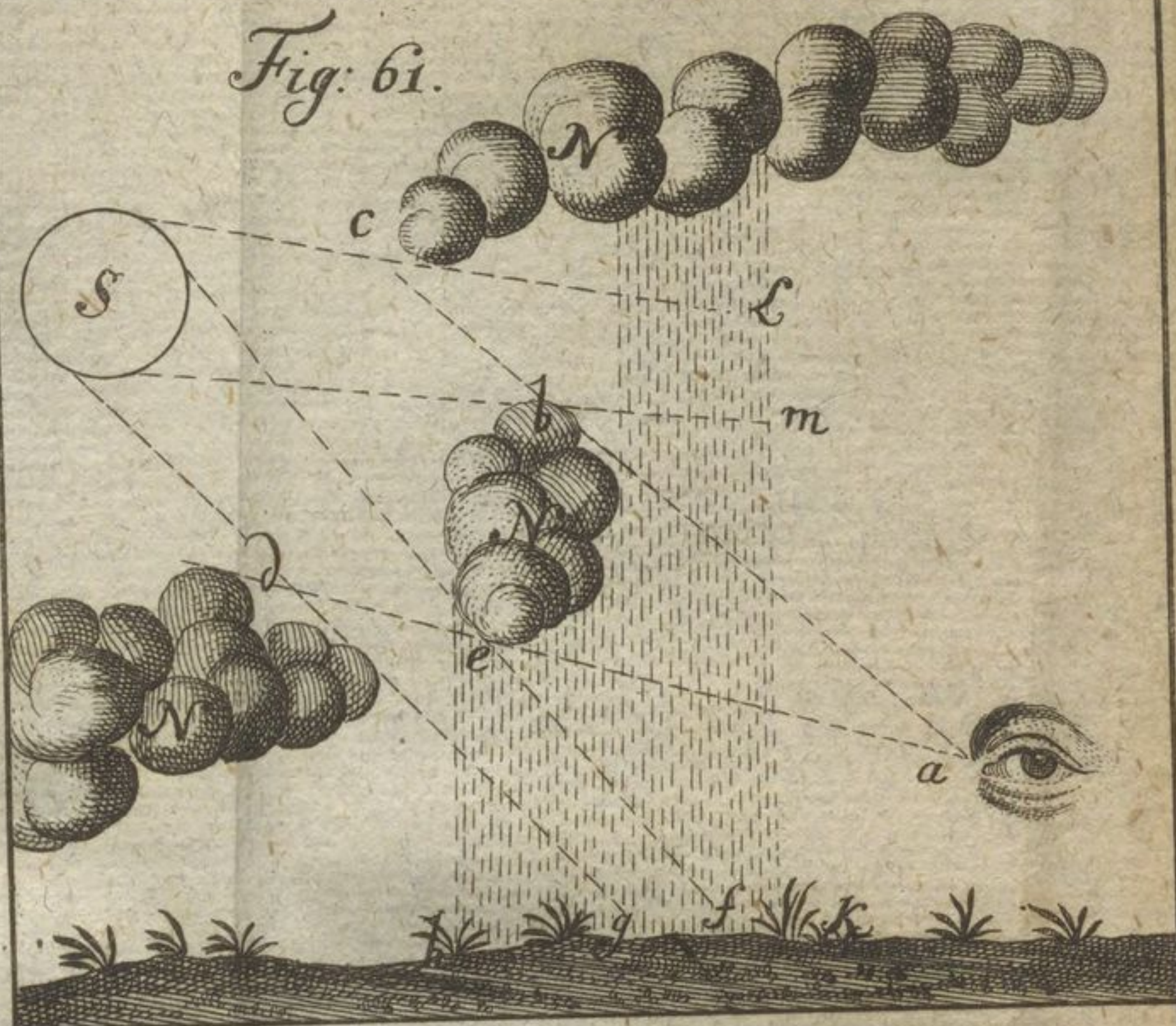
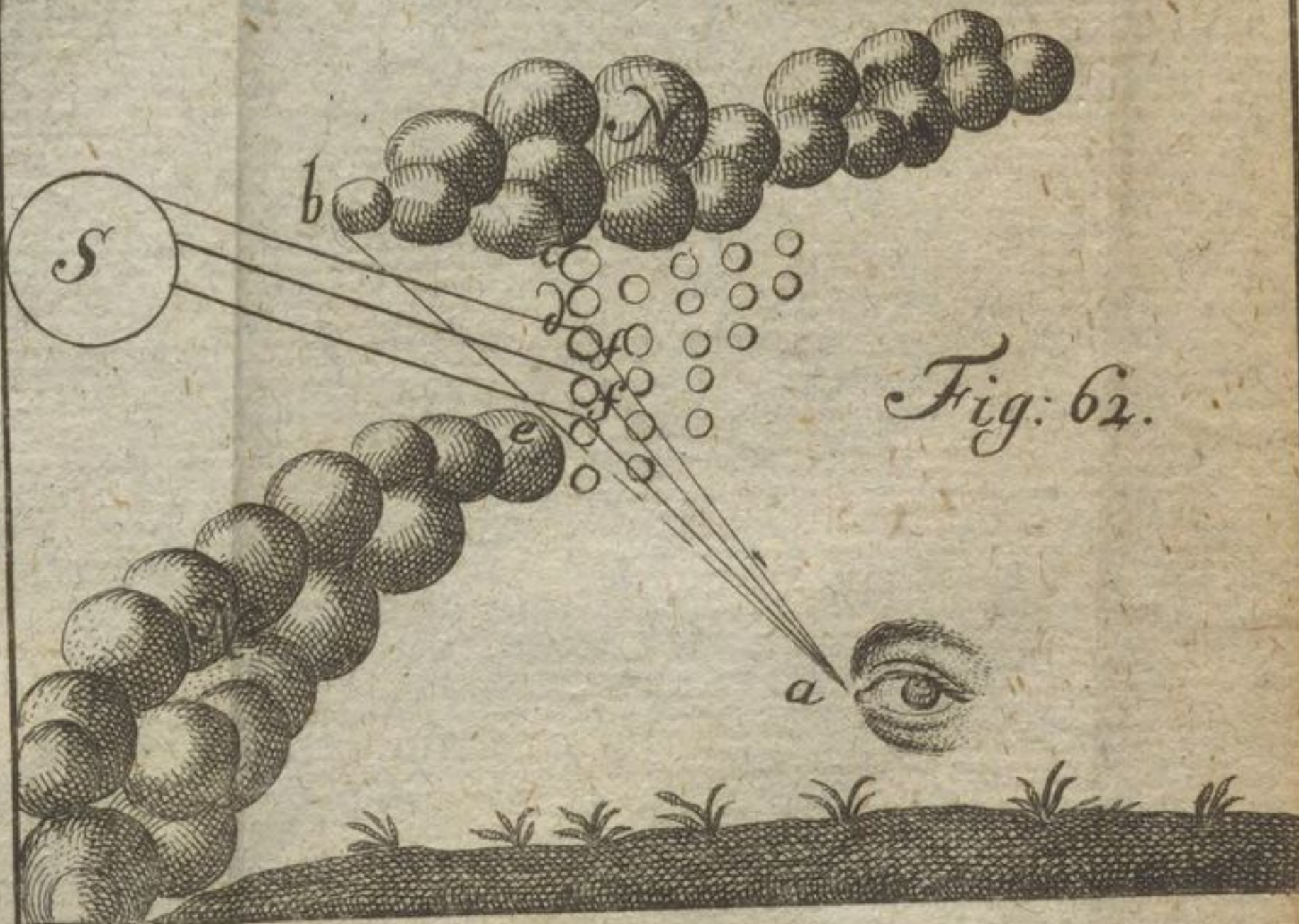


Fig: 62.



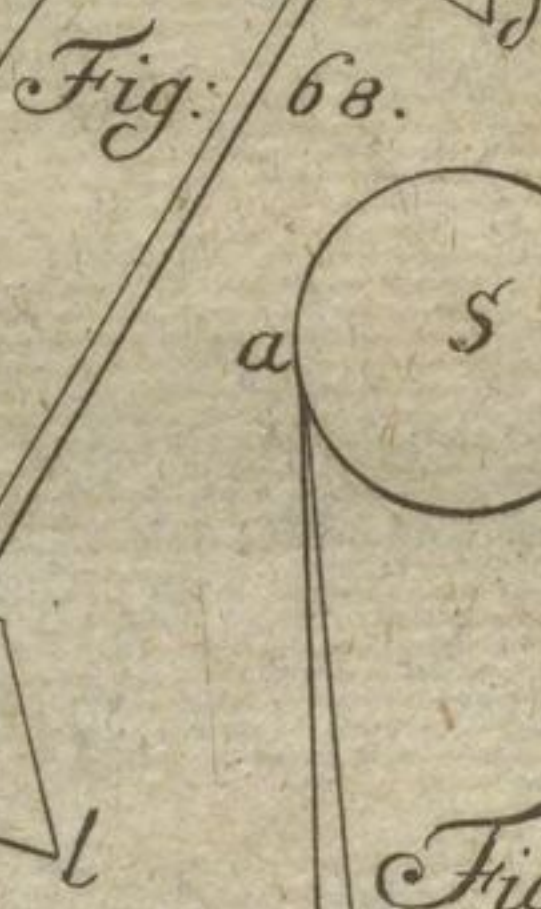
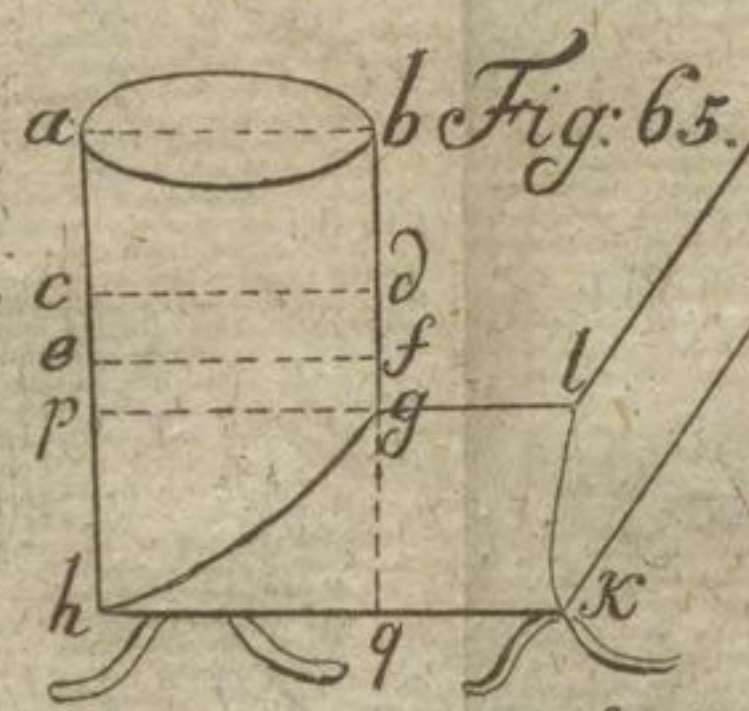
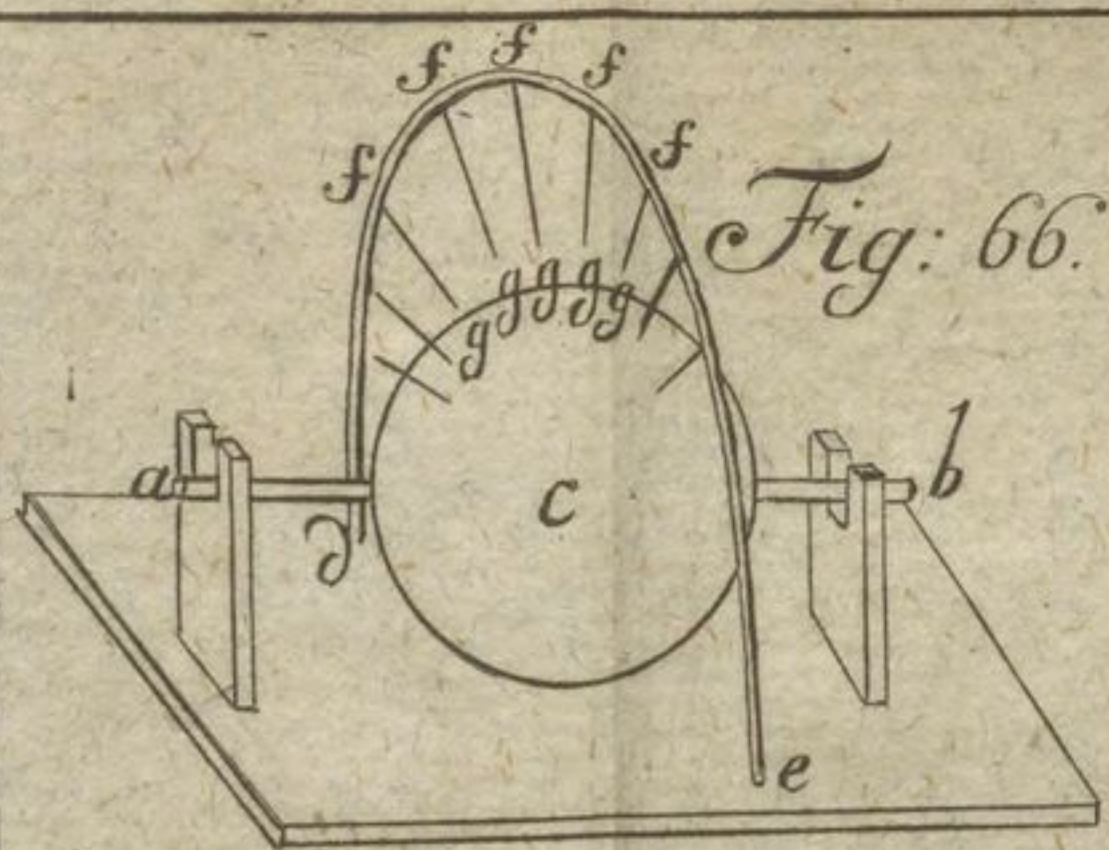
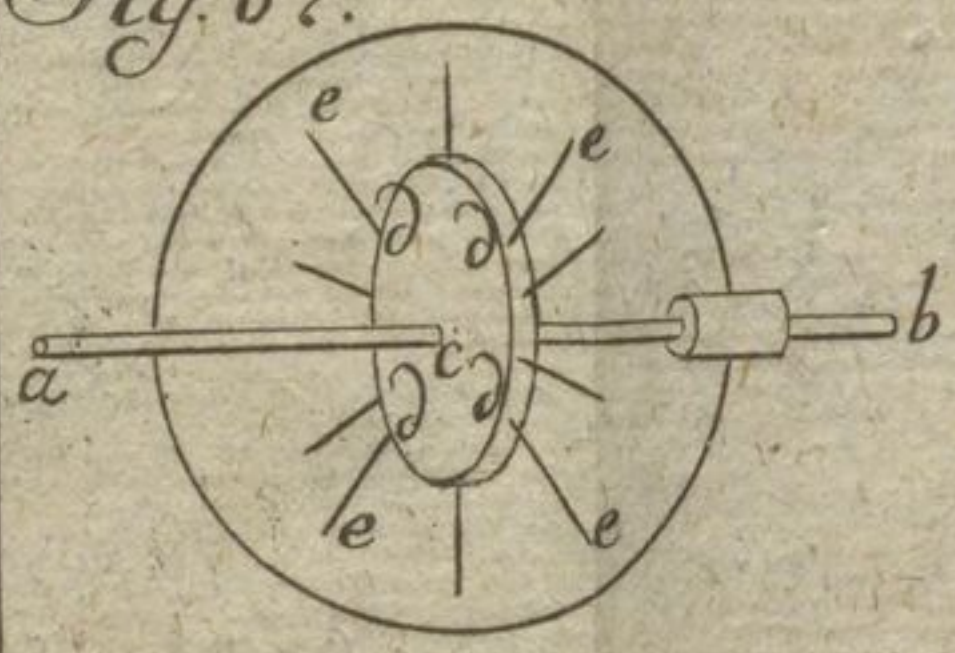


Fig: 67.



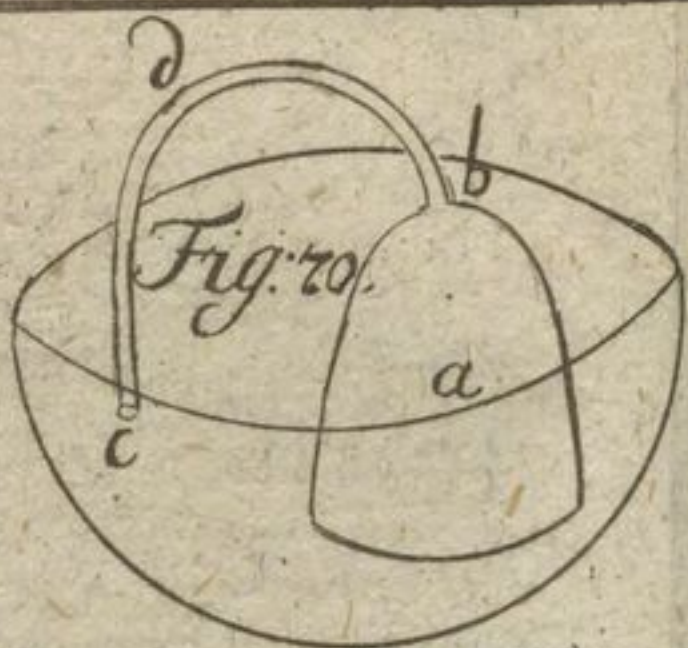
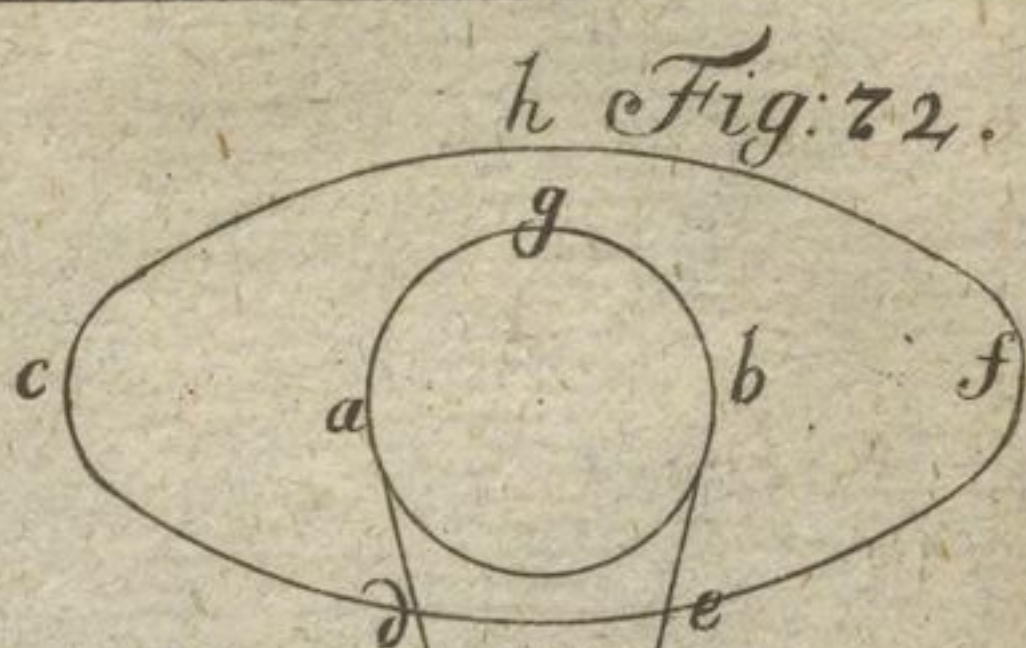


Fig: 70.



h Fig: 72.

Fig: 75.

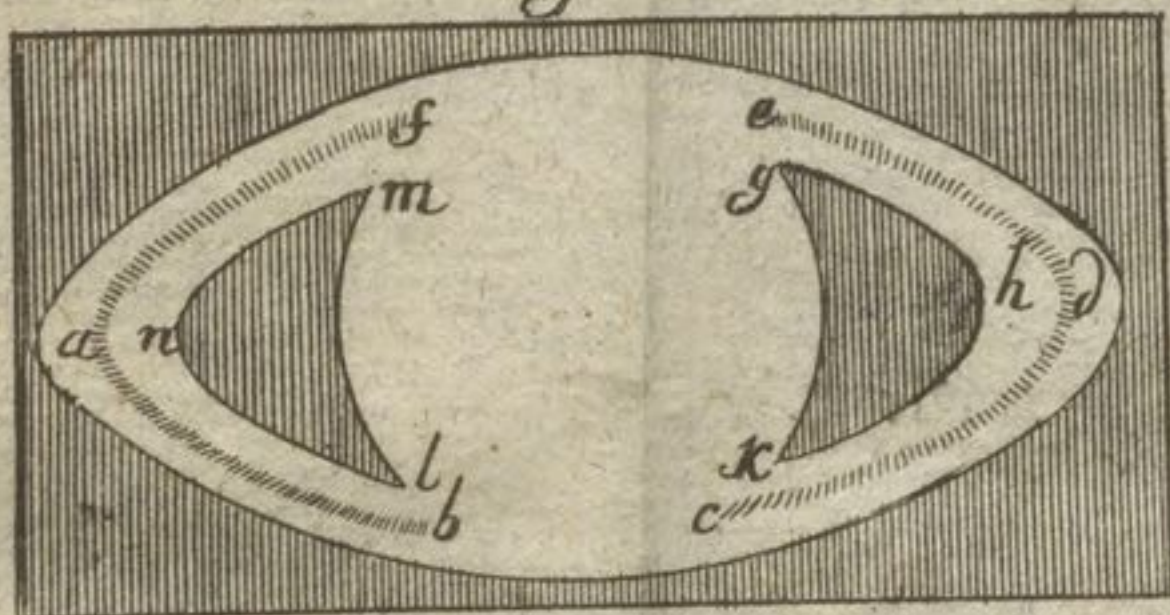


Fig: 71.

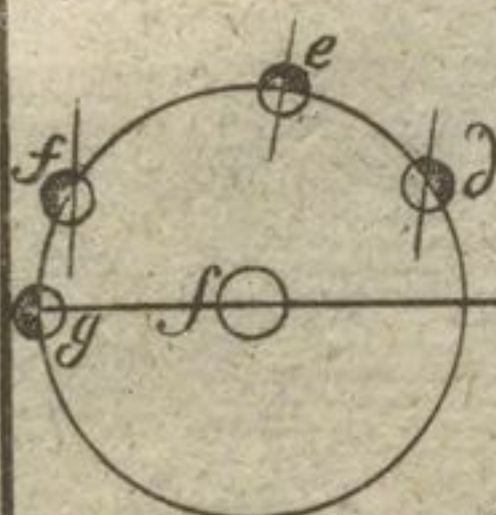


Fig: 73.

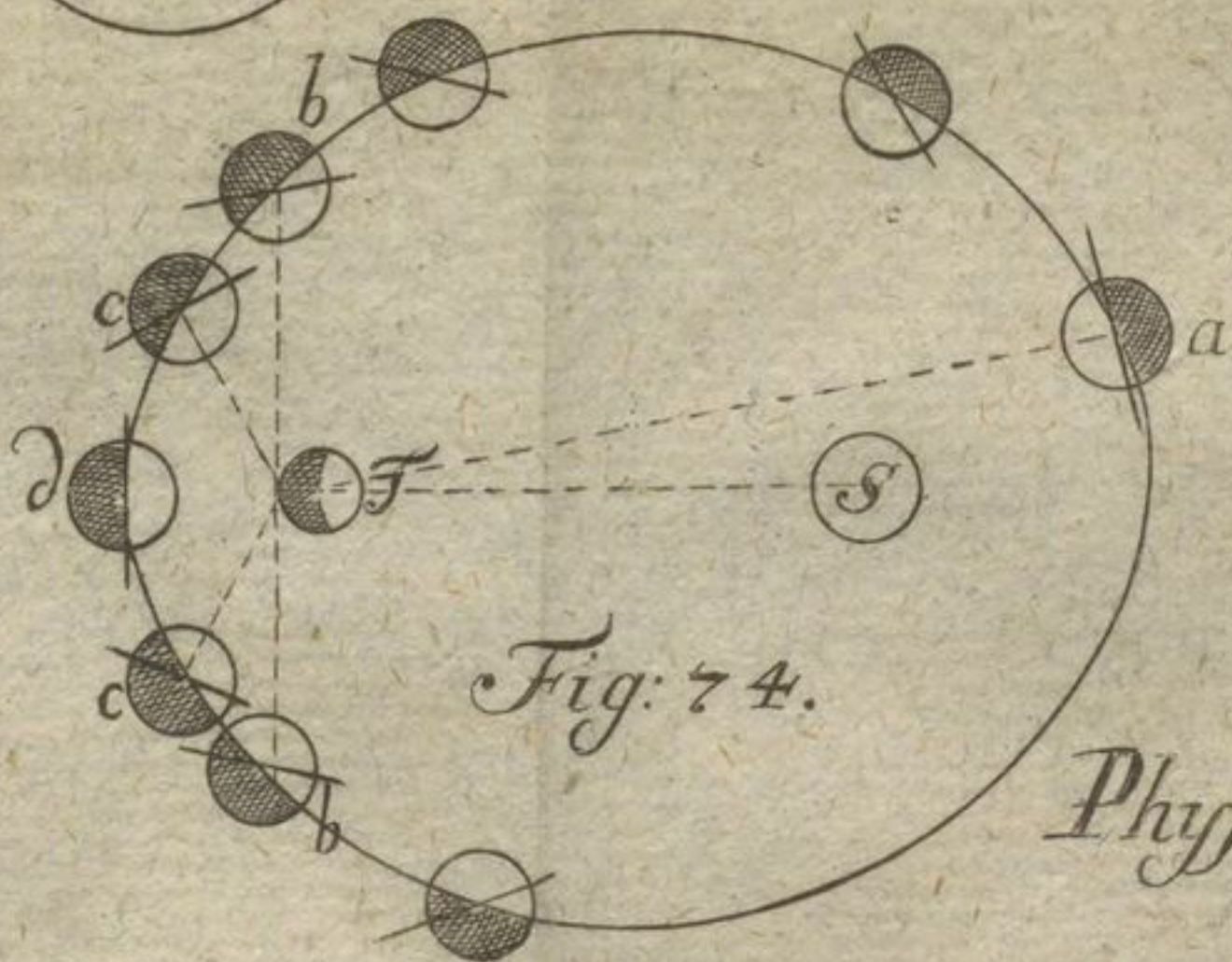
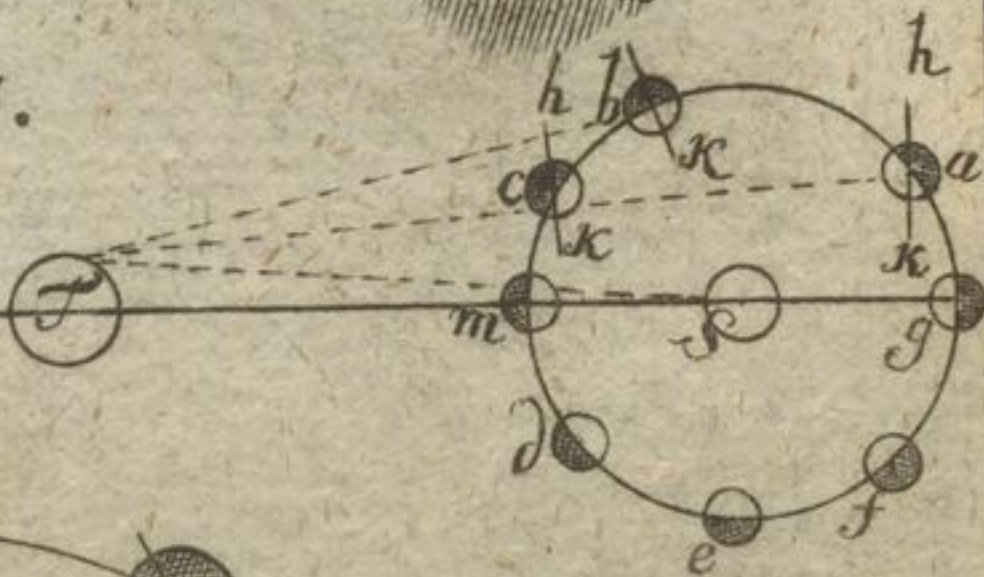


Fig: 74.

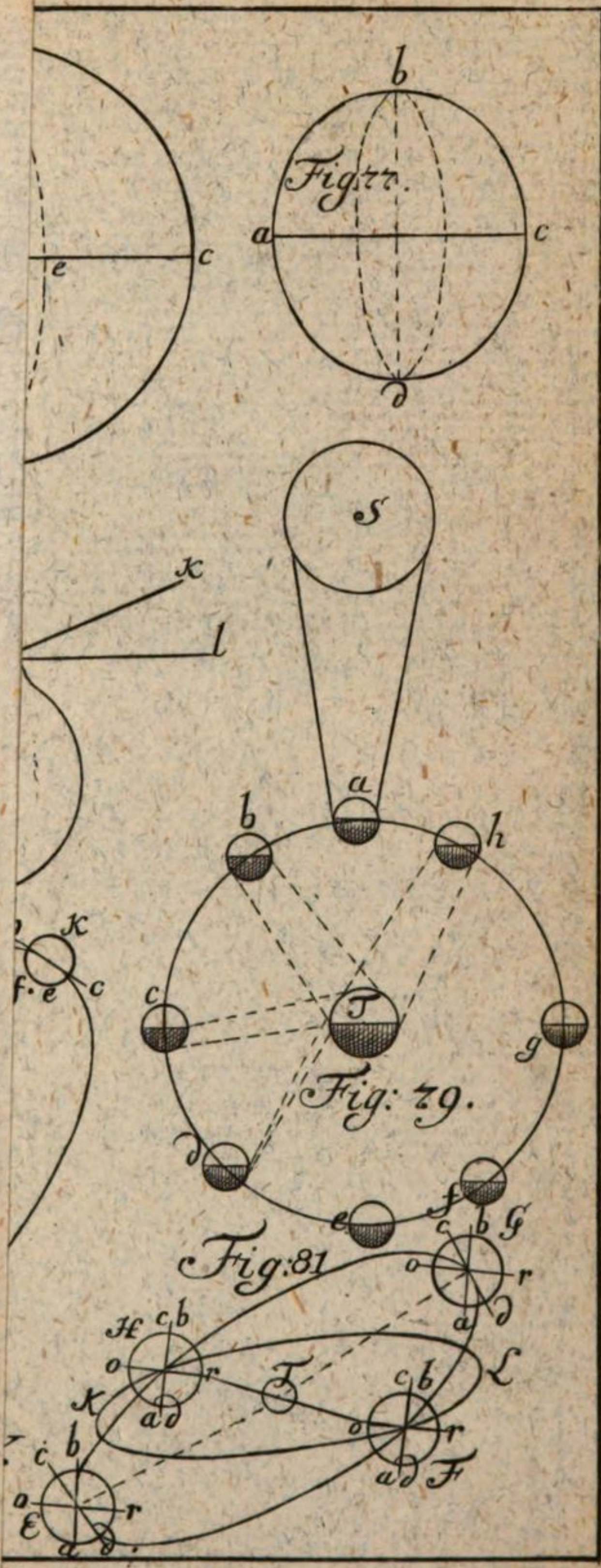


Fig: 83.

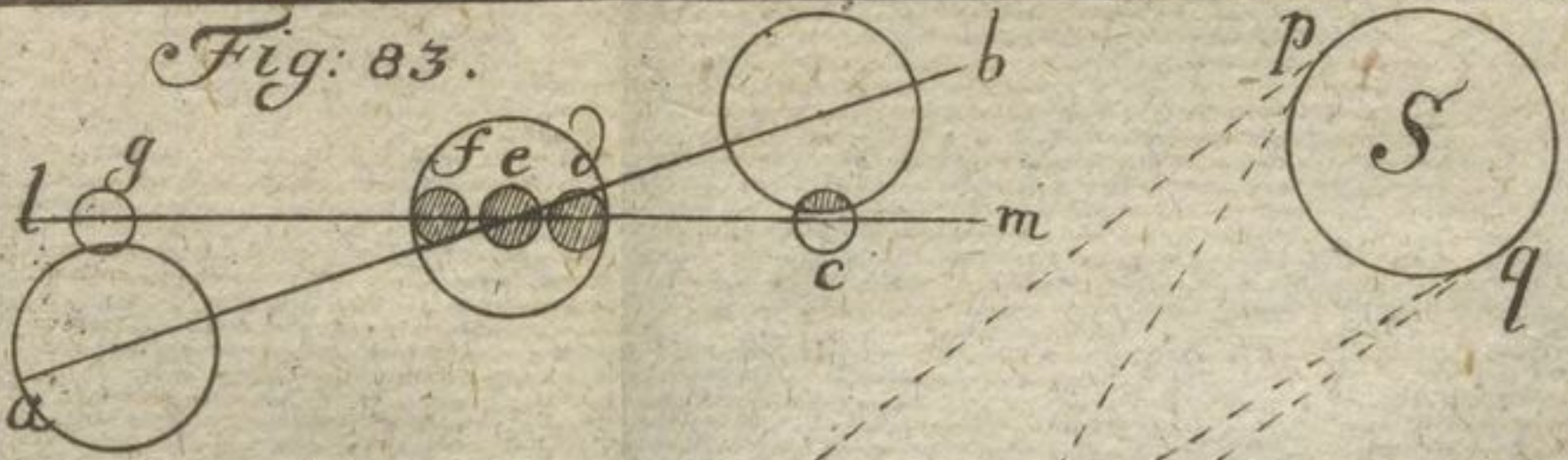


Fig: 82.

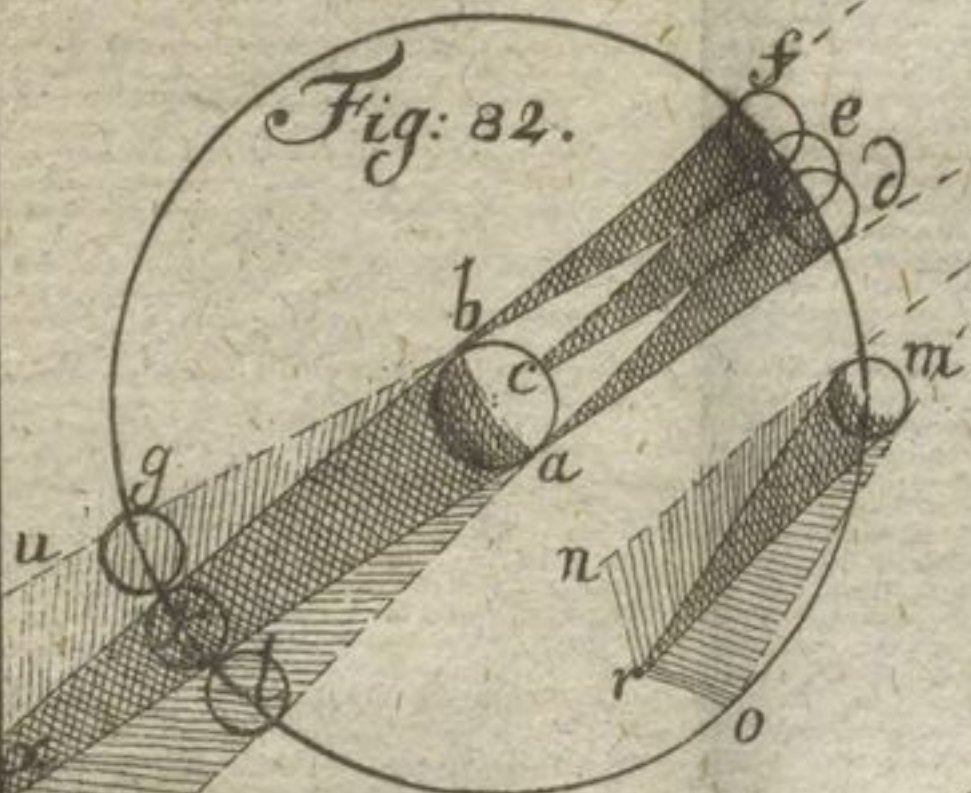
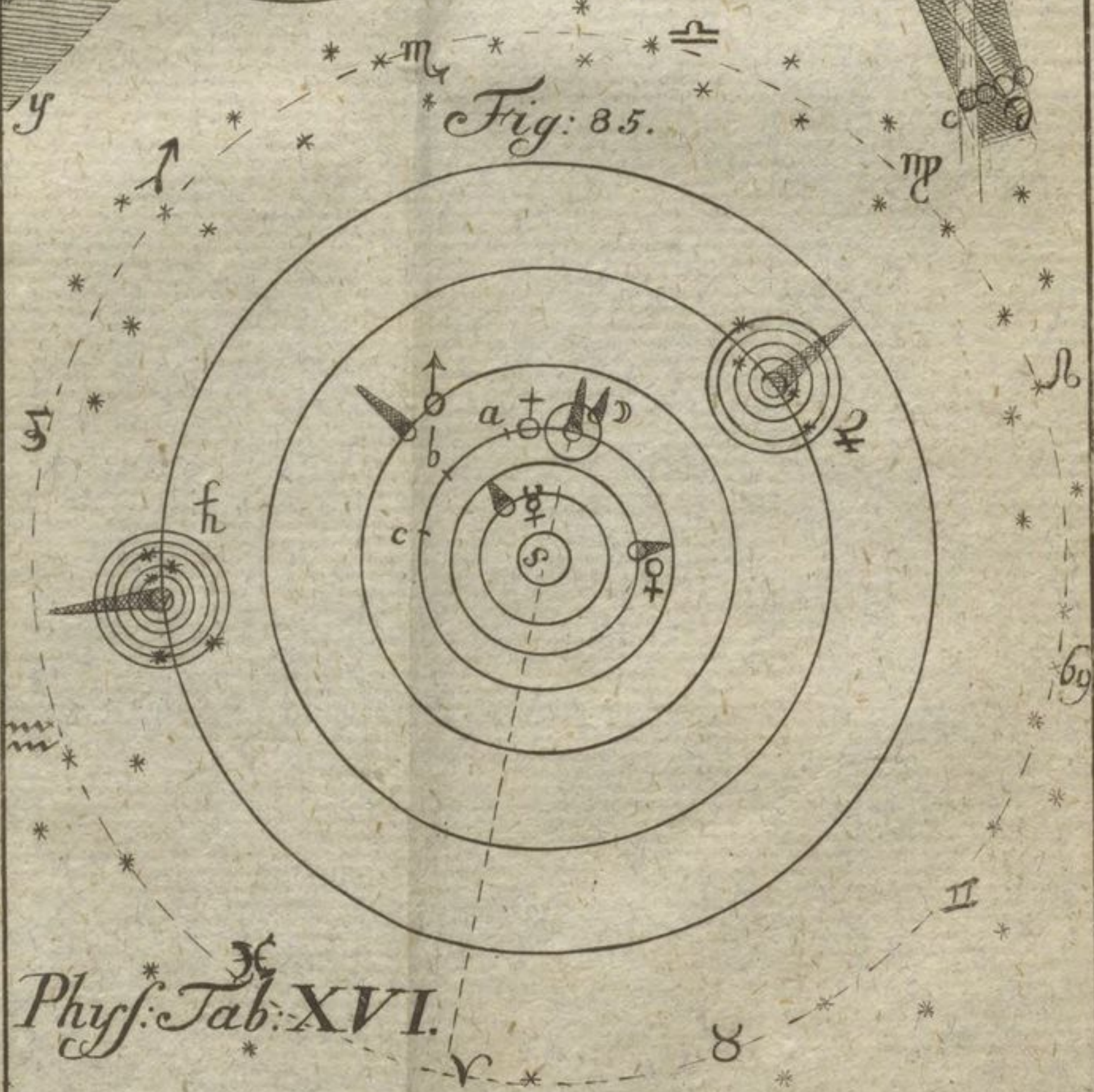


Fig: 84.



Fig: 85.



Phys: Tab: XVI.

Fig: 86.

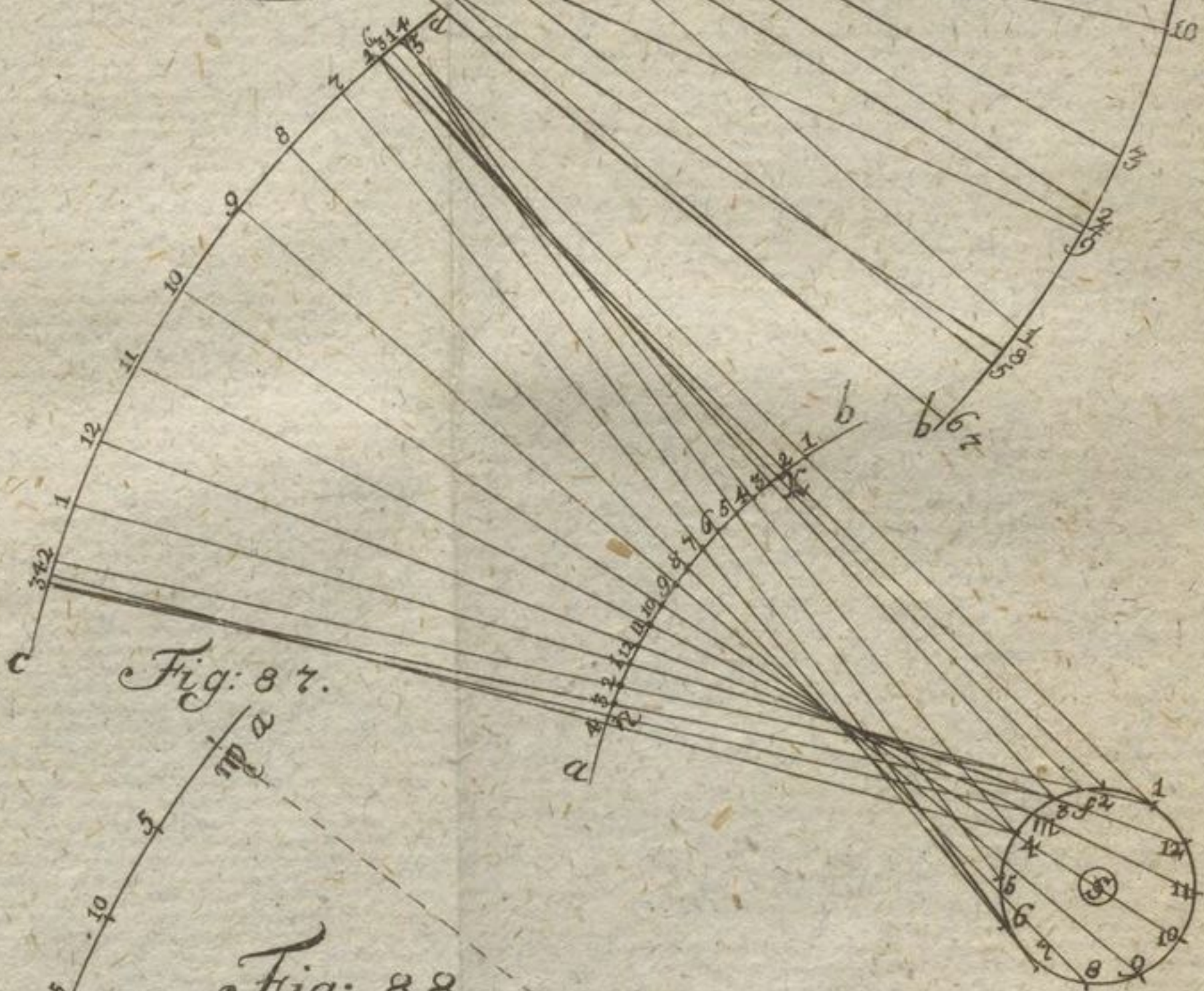
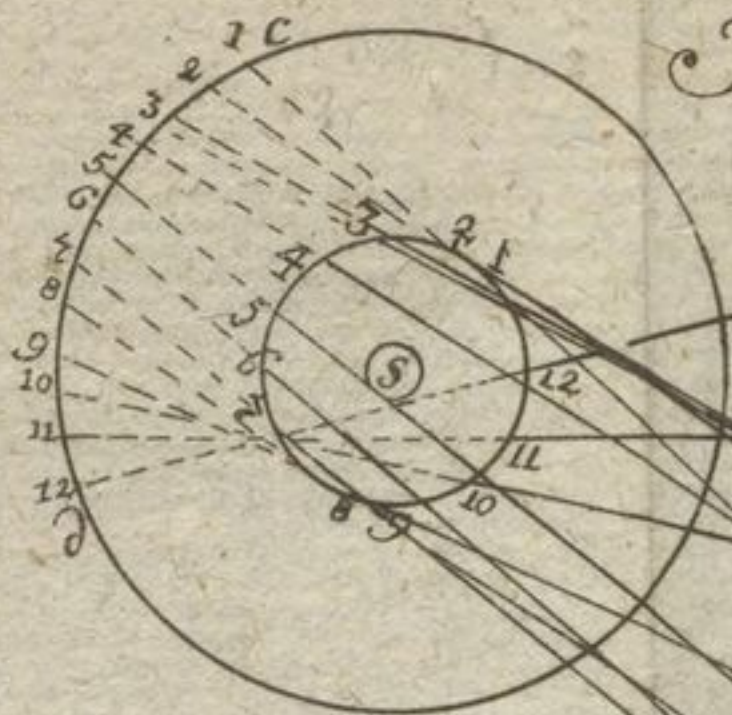
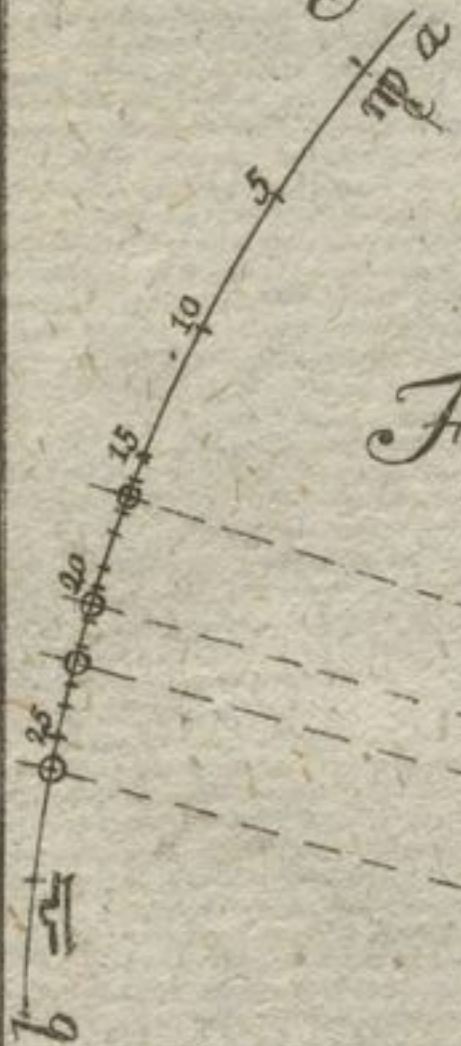


Fig: 87.

Fig: 88.



Phys: XVII.
Tab:

Fig: 89.

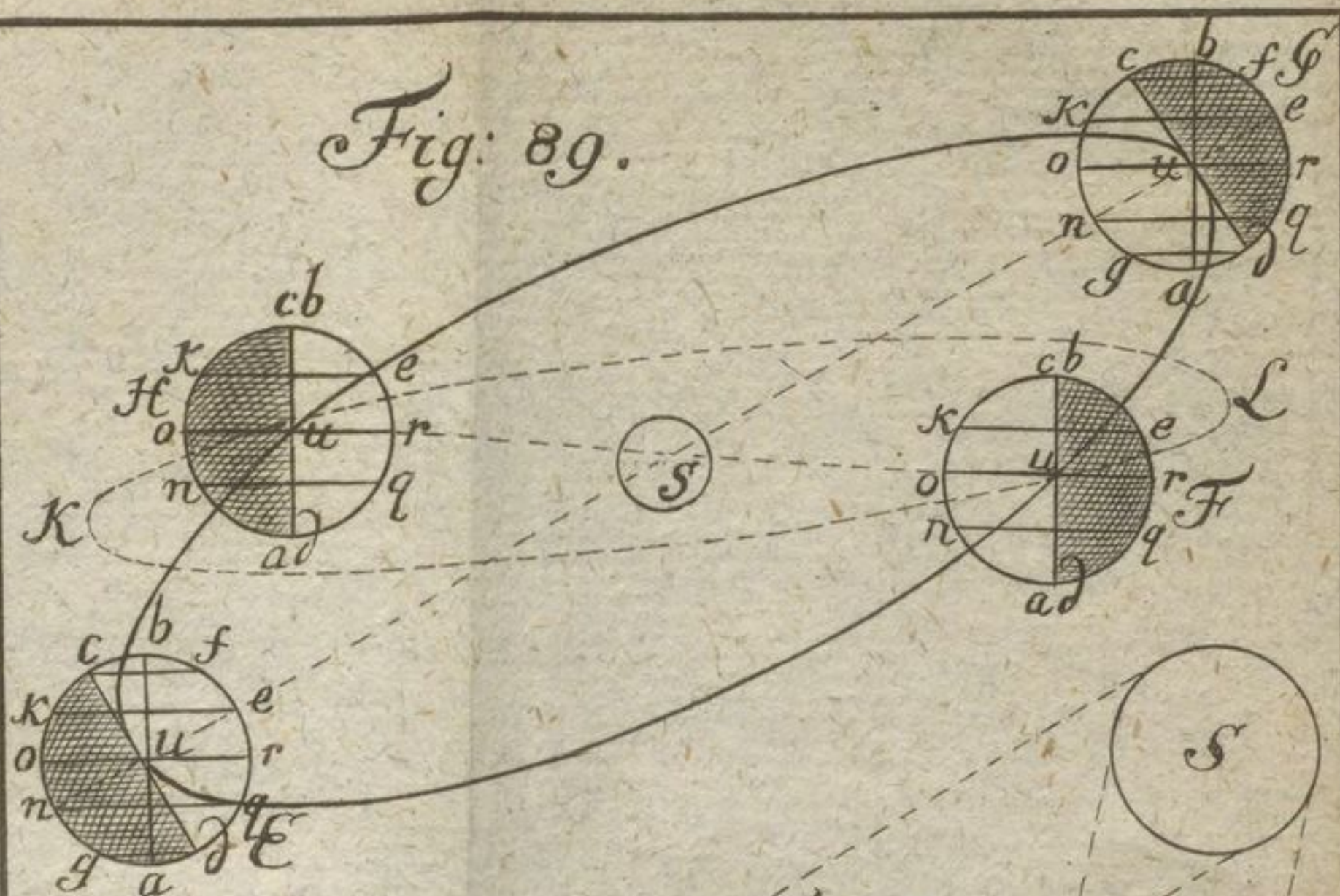


Fig: 90.



Fig: 91.

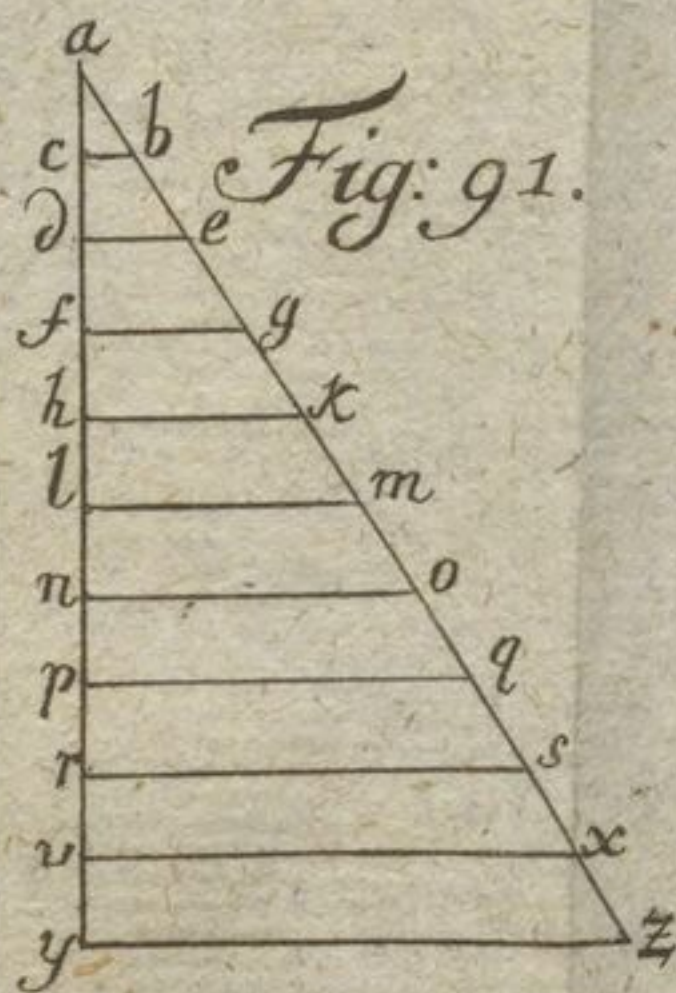
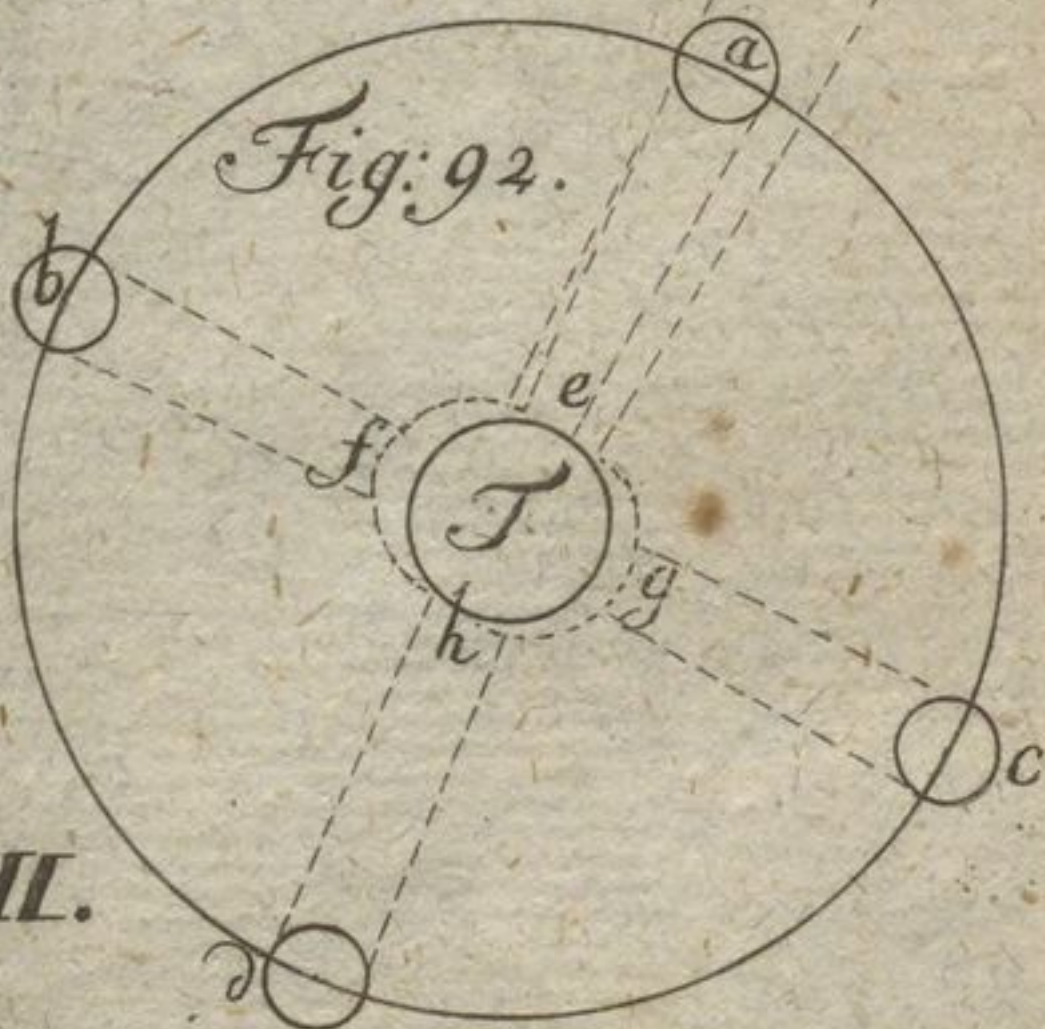


Fig: 92.



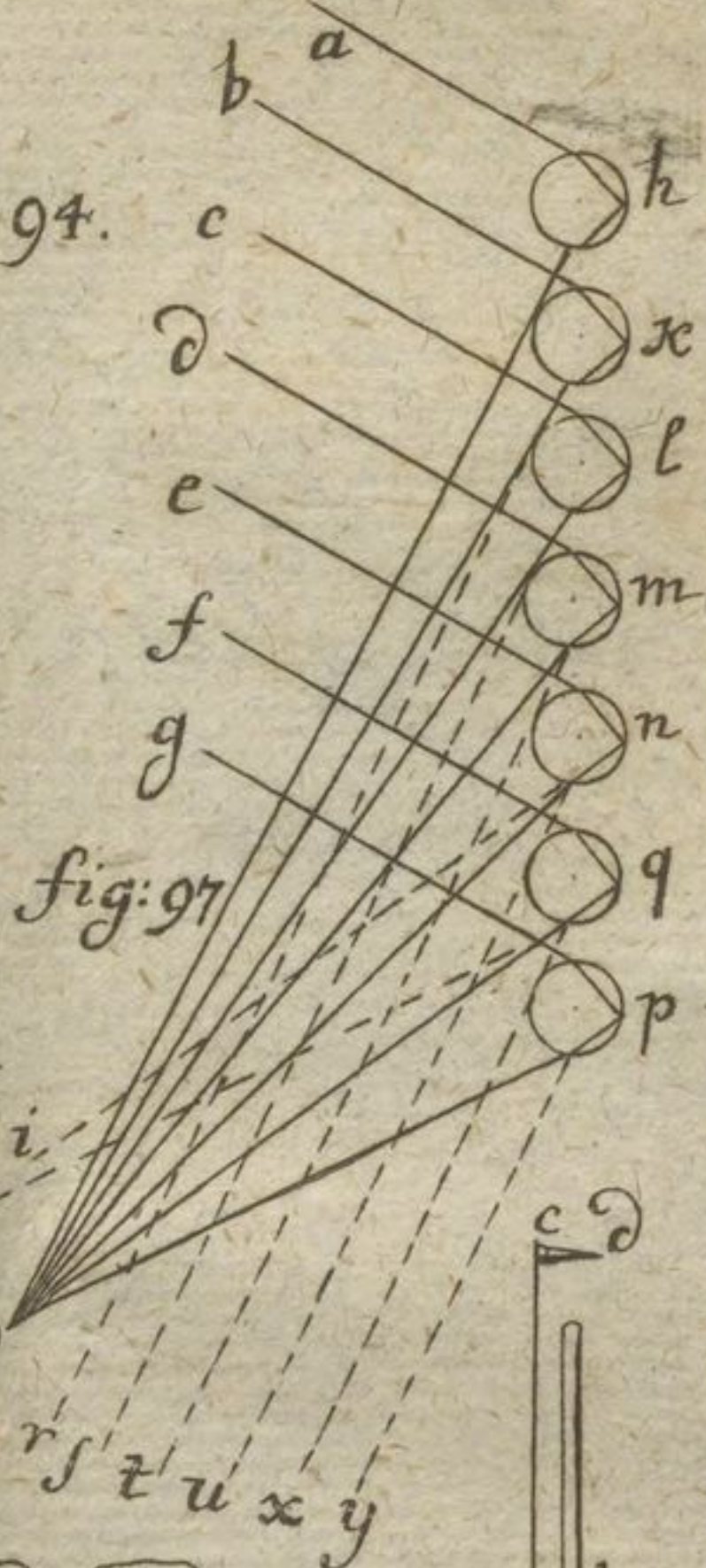
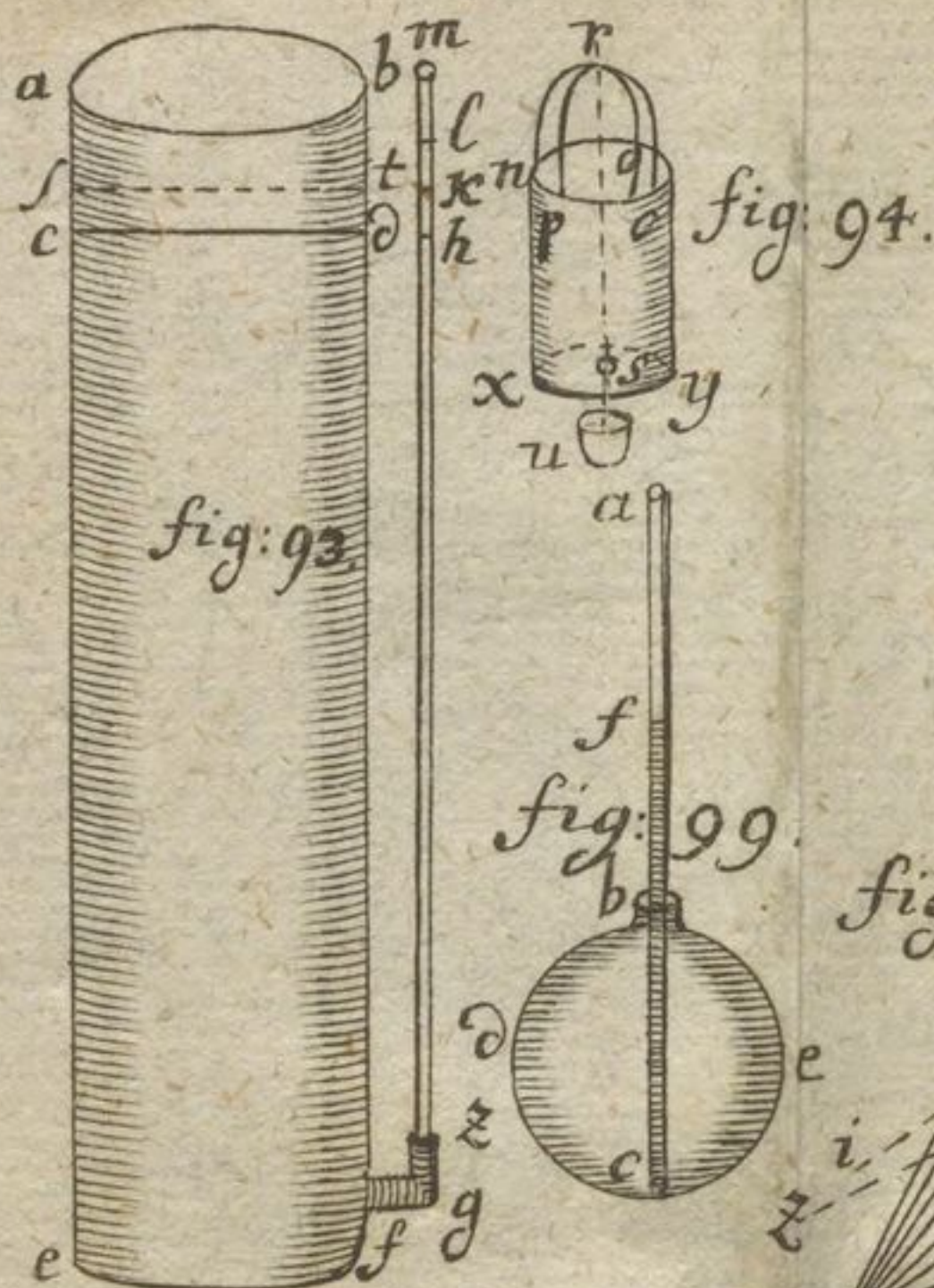


fig: 100.



Hamberger, Georg Erhard,

Georg. Erh. Hambergeri, Philos. Et Medic. Doct. Elementa Physices Methodo
Mathematica In Usum Auditorii Conscripta, Cum Figuris Aeneis Atque Indice

lenae 1735

Phys.g. 153 x

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131156-7

VD18 11397438